77A III

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Die

landwirthschaftlichen

Geräthe und Maschinen

Englands.

Digitized by Google

Druck und Papier
von
Friedrich Vieweg und Sohn
in Braunschweig.

Digitized by Google

Die

landwirthſchaftlichen

Geräthe und Maſchinen

Englands.

Mit beſonderer

Berückſichtigung der landwirthſchaftlichen Mechanik

und einer

Ueberſicht der Verhältniſſe der engliſchen Agricultur.

Von

Dr. Wilhelm Hamm,

Vorſteher der Ackerbauſchule zu Rütti, Lehrer der Landwirthſchaft und Chemie zu Hofwyl.

Mit gegen ſechshundert in den Text eingedruckten Holzſchnitten.

Braunſchweig,

Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn.

1845.

Digitized by Google

»Jeder Culturplan erfordert, um erfolgreich durchgeführt werden zu können, eigene, zweckdienliche Instrumente. Meist ist es der Mangel daran, welcher dem Aufblühen einer glücklich ersonnenen Unternehmung traurig und entmuthigend im Wege steht. Oft scheiterten neue Entdeckungen oder Erfindungen, welche geglückt sein würden, hätte der Landwirth die für seine Projecte tauglichen Instrumente besessen. Und vorzüglich seit der neuen Gestaltung der Landwirthschaft giebt es keine Methode derselben, deren Erfolg nicht beinahe einzig von der Güte der angewandten Werkzeuge abhinge.«

Arthour Young, Reisen im Westen von England.

Digitized by Google

Sr. Excellenz

Herrn

A. v. Weckherlin,

Fürſtlich-Sigmaringiſchem, wirklichen Geheimen Rath, Vorſtand der oberſten Domänen-Direction ꝛc.,

ſeinem

hochverehrten Lehrer

in innigſter Verehrung und Dankbarkeit

zugeeignet

von

dem Verfaſſer.

Digitized by Google

Digitized by Google

Vorrede.

»Zeige mir deinen Pflug, und ich will dir sagen, welch' ein Landwirth du bist.« In diesem Satze liegt das ganze Geheimniß einer vollkommenen Bodencultur. Nur mit Hülfe von guten Instrumenten vermag das Land chemisch und mechanisch so bearbeitet zu werden, wie es das Bedürfniß einestheils, anderntheils die Wissenschaft verlangt. Dennoch findet man in Deutschland noch mehr schlechte als gute Ackerbaugeräthe, und während gerade bei uns für die Agricultur eine neue Epoche zu beginnen scheint, vernachlässigt man noch so sehr die Mittel, welche uns derselben entgegen zu führen vermögen. Den deutschen Landwirth mit dem regen Erfindungsgeist, mit den Fortschritten der landwirthschaftlichen Mechanik und ihrer Dependenzen in England bekannt zu machen und demselben zugleich eine übersichtliche Darstellung der Landwirthschaft Britanniens zu geben, ist der Zweck meines Werkes. Ich habe zu dem Ende die sämmtlichen Grafschaften Englands während längerer Zeit bereis't, habe es nicht verschmäht, als einfacher Fußreisender von Farme zu Farme zu wandern, um das Wissenswürdigste des Betriebs und die Hülfsmittel desselben kennen zu lernen. Fast alle Geräthschaften, welche in diesem Werke abgebildet sind, habe ich selbst gewissenhaft und treu an Ort und Stelle gezeichnet; ich habe die Leistungen der Mehrzahl von beschriebenen Instrumenten und Maschinen theils selbst beobachtet, theils darüber genügende Resultate einzusammeln mich bemüht. Ich möchte keineswegs alle dieselben dem Deutschen anpreisen; nein, viele mögen darunter sein, welche seinen Verhältnissen unangemessen oder deren Leistungen selbst nicht preiswerth sind. Aber anregen zu Erfindungen und Verbesserungen, zur Anerkennung des Guten im Auslande und zur Annahme desselben, wenn man es für besser als das Vorhandene gefunden

hat, das möchte ich durch dies Buch. Die englische Landwirthschaft bietet uns noch so viel Neues und Beherzigenswerthes, daß durch Herüberziehen verschiedener ihrer Betriebsweisen, durch Aneignung ihrer vervollkommneten Technik gewiß die unsrige Vieles gewinnen könnte. Dadurch vermöchte wol die Production bedeutend gesteigert und zugleich manche Quelle des drohenden Pauperismus verstopft werden können.

Unsere Litteratur ist nicht arm an Werken über englische Landwirthschaft. Dieselben sind aber theils veraltet, theils machen sie nur auf die Ackerbaugeräthe aufmerksam, ohne denselben die Ausführlichkeit zu widmen, welche sie wohl verdienen. Ueber Geräthschaften haben wir nur sehr wenige, ungründliche Schriften, welche dazu größtentheils aus Uebersetzungen bestehen. Thaer's Werke lehren uns manche ältere englische Instrumente kennen; die vortreffliche »Darstellung der Landwirthschaft Großbritanniens«, von Herrn Prof. Dr. Schweitzer, eine Uebersetzung der »British Husbandry«, enthält ebenfalls Beschreibungen vieler Geräthe; allein diese Bücher können uns kaum einen Begriff geben von der Reichhaltigkeit und Ausdehnung des landwirthschaftlichen Maschinenwesens. Ueber landwirthschaftliche Mechanik besitzen wir neben dem aus dem Englischen übersetzten Werk: »Williamson's Grundsätze des landwirthschaftlichen Maschinenbaues von Schilling«, welches, abgesehen von seinem Alter, für deutsche Zustände nicht ganz geeignet erscheint, nur Fischer's landwirthschaftliche Maschinenlehre. Alles dies läßt mich hoffen, daß vorliegendes Werk eine Lücke in unserer, sonst so ausgezeichneten landwirthschaftlichen Litteratur vielleicht auszufüllen vermöge. Da ich mich namentlich bemühte, überall die deutschen Verhältnisse im Auge zu behalten und Alles zu vermeiden, was denselben allzufern gestanden hätte, so darf ich um so mehr hoffen, dies Werk als einen kleinen Baustein zu dem freudigen Fortgedeihen des Gebäudes unserer vaterländischen Agricultur betrachtet zu sehen.

Hofwyl im September 1844.

Wilhelm Hamm.

Tabelle

der

Münzen, Maaße und Gewichte.

Vergleichung der engliſchen mit franzöſiſchen, preußiſchen, würtembergiſchen, heſſiſchen und ſchweizeriſchen Maaßſtäben ꝛc.

Nebſt dem engliſchen iſt ſo viel als möglich das preußiſche Geld, Gewicht, Frucht-, Getränk- und Landmaaß zu Grunde gelegt worden. Als Werkmaaß iſt durchgängig der Pariſer Fuß angenommen.

Tabelle zur Vergleichung der

England.	Frankreich.	Preußen.	Oeſtreich.	Würtemberg	Baden.
1 Acre iſt	0,405 Hectare oder 38341 Quadratfuß.	1,584 Morgen.	0,703 Joch.	1,283 Morgen	1,124 Morgen
1 Fuß à 12 Zoll.	135,114 Pariſer Linien.	11,653 Zoll.	11,559 Zoll.	1,064 Fuß.	1,016 Fuß.
1 Imperial Quarter (8 Buſhels, 32 Pecks)	14654,36 Par. Cub. Zoll.	5,288 Scheffel.	4,726 Metzen.	1,640 Scheffel.	1,938 Malter.
1 Buſhel	1831,79 Par. Cub. Zoll.	0,661 Scheffel.	0,591 Metzen.	0,205 Scheffel.	0,242 Mltr.
1 Gallon (4 Quarts, 8 Pints.	228,97 Par. Cub. Zoll.	3,966 Quart.	0,078 Eimer.	2,472 Maaß.	3,028 Maaß.
1 Pfund. avoir du poids.	0,453 Kilogramme.	0,969 Pfd.	0,809 Pfd.	0,969 Pfd.	0,907 Pfd.
1 L. Sterling. (20 Schillings.)	25,33 Francs.	6 Thlr. 25 Sgr.	9 Fl. 55 Kr.	11 Fl. 58 Kr. (24 Fl. Fuß.)	11 Fl. 58 Kr. (24 Fl. Fuß.)
1 Schilling (12 Pence, 48 Farthings)	1 Frc. $26^{13}/_{20}$ c.	10 Sgr. 3 Pf.	$29^{3}/_{4}$ Kr.	$35^{9}/_{10}$ Kr.	$35^{9}/_{10}$ Kr.
1 neufranzöſiſcher Fuß iſt = $^{1}/_{3}$ Metre, = 147,765 Par. Lin.	England. 1,094 Fuß.	1,062′.	1,0545′.	1,164′.	1,111′.

Anmerkung. Die Vergleichung der verſchiedenen Geldwerthe iſt nach einem durchſchnittlichen

Münzen, Maaße und Gewichte.

Hannover.	Sachsen.	Großherzogthum Hessen.	Braunschweig.	Oldenburg.	Mecklenburg.	Schweiz (Bern).
1,555 Morg.	1,467 Morg.	1,618 Morg.	1,617 Morg.	2,804 Juck, n. M.	0,622 Morg.	1,177 Juchart.
1,043 Fuß.	1,078 Fuß.	1,219 Fuß.	1,068 Fuß.	1,031 Fuß.	1,048 Fuß.	1,016 Fuß.
1,555 Malter	2,800 Schffl.	2,271 Malter	0,934 Schffl.	13,286 Schffl.	7,475 Schffl.	1,706 Mütt.
1,167 Himten	0,350 Schffl.	0,284 Mltr.	1,167 Hmtn.	1,661 Schffl.	0,934 Schffl.	0,213 Mütt.
1,166 Stübchen.	4,851 Kannen	0,028 Ohm.	4,849 Quart.	3,318 Kannen	2,504 Kannen	0,027 Saum
0,969 Pfd.	0,970 Pfd.	0,907 Pfd.	0,970 Pfd.	0,941 Pfd.	0,937 Pfd.	0,872 Pfd.
6 Rthlr. 20 gGr.	6 Rthlr. 20 gGr. 25 Ngr.	11 Fl. 58 Kr. 24 Fl. Fuß.	6 Rthlr. 20 gGr.	6 Rthlr. 8 gGr. Gold.	6 Rthlr. 3 gGr. Gold.	17 Frcs. 7 Batz.
8 gGr. 2⅖ Pf.	10 Ngr. 2½ Pf.	35⁹/₁₀ Kr.	8 gGr. 2⅖ Pf.	22 Grot.	7 gGr. 4⅕ Pf.	8¹⁷/₂₀ Batz.
1,142′.	1,177′.	1,333′.	1,168′.	1,126′.	1,145′.	1,111′.

Course ermittelt und ohne Decimalbrüche ausgedrückt.

Digitized by Google

Einleitung.

Ueberſichtliche Entwicklung und Darſtellung des Standpunctes der heutigen engliſchen Landwirthſchaft.

Ueber die Agriculturverhältniſſe der britiſchen Inſel vor den Römerzeiten iſt uns wenig oder gar nichts bekannt. Die Fruchtbarkeit derſelben jedoch und das milde Clima luden die Römer ein, dort Niederlaſſungen zu gründen. Von ihnen ging wahrſcheinlich die erſte, eigentliche Cultur des Volkes wie des Landes aus; wir wiſſen z. B., daß ſie die erſten Obſtbäume, namentlich die Kirſche, dahin gebracht haben. Von dem Ackerbau, ſelbſt in ſeinen erſten Zeiten, hat man nur äußerſt wenige und dürftige Nachrichten. Das älteſte Denkmal deſſelben iſt wahrſcheinlich der angelſächſiſche Pflug aus dem 8ten Jahrhundert, welcher in dem Werke von Strutt abgebildet und beſchrieben worden iſt. Dieſer Pflug, welcher dem auf alten Münzen und Denkmälern befindlichen griechiſchen ſehr ähnelt, hat, wenn anders ſein Alterthum erwieſen, eine für die damaligen Zeiten ſchon überraſchende Conſtruction und läßt einigermaßen auf einen geregelten Culturzuſtand des Landes ſchließen. Alfred der Große, ſein Sohn und Enkel haben dem Ackerbau Aufmerkſamkeit gewidmet; unter ihnen ward die Dreifelderwirthſchaft allgemeiner, welche ſich bis zu Anfang vorigen Jahrhunderts als hauptſächlichſtes Syſtem geltend machte. Folgendes war ungefähr der damalige Zuſtand der engliſchen Landwirthſchaft, ſo weit er ſich aus zerſtreuten Notizen in Kirchenvätern und Dichtern zuſammentragen ließ *):

Das Land beſtand hauptſächlich aus Wäldern und Weideplätzen. Letztere ernährten eine ziemliche Anzahl von Schaafen und Großvieh, welche den Hauptreichthum der Bauern ausmachten. Nur ein ſehr kleiner Theil des Bodens wurde bearbeitet; er wurde oberflächlich aufgelockert und brachte

*) W. L. Rham, British Husbandry.

ziemliche Getreideernten hervor. Nach und nach aber, mit dem Steigen der Bevölkerungsmasse, verringerte sich die Production, und man war also genöthigt, auch ein neues Ackerbauverfahren zu ersinnen. Bei der Mangelhaftigkeit der Gesetze, oder der Schwierigkeit, sie zu vollstrecken, so wie bei den häufigen Befehdungen der Barone unter sich, litt der ackerbautreibende Theil des Volkes außerordentlich; diese Mißstände aber waren zugleich die erste Ursache seiner nachherigen Selbstständigkeit; die Landleute vereinigten sich zu gegenseitigem Schutz und Trutz in Dörfern. Das beste Land, zunächst den Wohnungen, wurde angebaut, und die Gemeindeweiden nährten das Vieh ohne viele Mühe und Unkosten. Aber die nächste Folge hiervon war, daß nur sehr wenig Dünger gewonnen wurde, und daß deshalb die Aecker kaum einen die Productionskosten belohnenden Ertrag lieferten. Man gewann höchstens das Vierfache der Saat bei den Getreideernten. Der Boden war nach einer einzigen Ernte ganz mit Unkräutern überzogen. Diesen Uebeln glaubte man oft dadurch begegnen zu können, daß man eine Zweifelderwirthschaft einführte. Man zog es nemlich vor, das Land immer je das zweite Jahr brach liegen zu lassen, anstatt zwischen jeder Brache zweimal zu ernten. Weizen wurde damals nur selten angebaut, die Hauptproducte der Landwirthschaft waren Gerste, Hafer und Roggen.

Einen Hauptzweig der Viehhaltung machte die Schweinezucht aus, welche eine halbwilde war. Große Heerden derselben fanden überflüssige Nahrung in den Eichen- und Buchenwäldern; das Recht, Schweine in die königlichen Wälder treiben zu dürfen (mastagium et rootagium), ward als eine Gunstbezeugung den Besitzern für geleistete Dienste eingeräumt. Die einzigen Zugthiere waren die Ochsen, welche kümmerlich auf den Allmenden ernährt wurden. Sie waren so untüchtig, daß drei Paare nothwendig waren, um einen Pflug in gewöhnlicher Arbeit zu ziehen, und dennoch konnte man damit am längsten Tage höchstens ½ Acre Land umbrechen. Im Winter wurden sie blos mit Stroh gefüttert; da sie dann erst das ganze Quantum der Production verzehrten, so blieb wenig zur Düngerbereitung übrig. Pferde wurden nur als Reit- und Lastthiere gehalten. Da die Straßen für Fuhrwerke unbrauchbar, diese selbst wenig oder noch nicht gekannt waren, so gebrauchte sie der Landwirth, um auf ihrem Rücken das Getreide nach der Mühle oder auf den Markt zu bringen. Sie waren von der kleinen Landrace, später mit Friesländern gekreuzt.

Die despotische Verwaltung Wilhelms des Eroberers schlug dem Lande tiefe Wunden, an welchen es Jahrhunderte hindurch zu bluten hatte. Die Sachsen, die Einwohner Englands und der Kern der Bevölkerung, wurden von dem staatsklugen Usurpator auf alle mögliche

Weiſe in ihren Rechten und Beſitzthümern geſchmälert; die großen Güter derſelben wurden an die Normannen vertheilt, zum Dank für geleiſtete und zur Aufmunterung für zu leiſtende Dienſte. Abgaben und Erpreſſungen wurden in unerſchwinglichem Maaße von den ſächſiſchen Landbeſitzern gefordert und oft mit Gewalt erhoben; das Danegeld war eine hohe Auflage auf jedes ſächſiſche Grundbeſitzthum, zu deſſen richtiger Ermittlung zum erſtenmale ein allgemeines Flurbuch, das Doomesdaybook, angefertigt ward. Dieſen Bedrückungen zu entgehen, wanderten viele Sachſen aus, namentlich nach Schottland, wohin ſie die erſten Grundſätze des Getreidebaues brachten.

Einigermaßen hielten noch die kirchlichen Orden, an welche ungeheure Strecken wüſten Landes verliehen wurden, den Ackerbau aufrecht. Den Mönchen war es, mittelſt ihrer Kenntniß des Lateiniſchen, möglich, die römiſchen, damals einzigen Autoren über Landwirthſchaft zu ſtudiren, und durch Anwendung der aus dieſer Quelle geſchöpften Regeln und Grundſätze vervollkommneten ſie ihre Ländereien bedeutend im Vergleich mit den umherliegenden. Auch bezeigten ſie ſich durch Unterweiſung und Ermuthigung ihrer Lehnsleute, den Acker mit mehr Erfolg zu beſtellen, im Ganzen als beſſere und gelindere Herren, als die Adeligen, welche, außer dem Schutz ihrer Untergebenen und der Befriedigung ihrer eigenen Bedürfniſſe, ſich um nichts bekümmerten. Brot von Roggen, Gerſte, Erbſen oder Bohnen war die gewöhnliche und faſt einzige Nahrung der niederen Lehensträger und Eigenen, welche gleichſam dem Boden angehörten und nicht das Recht hatten, ſich nach anderem Orte oder in andere Dienſte zu begeben. Die höheren Lehensleute der Grundherren bauten nur einen Theil ihrer Güter zu eigenem Gebrauch an; den Reſt überließen ſie geringeren Lehensleuten, Freiſaſſen, welche, obſchon freigeboren, ſich doch nur wenig über den Stand der Eigenleute und Hörigen erhoben und ziemlich auf gleiche Weiſe wie dieſe lebten. Die Pächter hatten ſo wenig Capitalien in den Händen, daß das Vieh-Inventarium häufig Eigenthum der Grundherren war und mit dem Lande ſowohl, als mit dem dazu gehörigen Geſinde verlehnt wurde. Sie hatten nur eine geringe Zahl von Ackerwerkzeugen, größtentheils von Holz, und von ihnen ſelbſt grob und plump verfertigt. Ein eiſernes Pflugſchar, eine Axt und ein Spaten waren gewöhnlich die Hauptgeräthe, für welche ſie Auslage zu machen hatten.

Nicht eher nahm die altengliſche Landwirthſchaft wieder einigen Aufſchwung, als bis die Magna Charta, das unſchätzbare Gut des Briten, Freiheit des Eigenthums und der Perſon ſicherſtellte. Als dann ſpäter durch die Einſetzung des Unterhauſes dem Volke Gelegenheit gegeben ward, ſeine Wünſche und Beſchwerden unmittelbar an den geſetzgeben-

den Körper gelangen zu lassen, als das Parlament anfing, sein Augenmerk auf Manufacturen, Gewerbe und Ackerbau, als die Quellen des Nationalreichthums, zu richten, da begann auch für die Landwirthschaft eine neue Epoche. Die größte Veränderung des Zustandes derselben brachte die im Jahre 1461 zum erstenmal erlaubte, bedingte Getreideausfuhr hervor. Seither war nur der nothwendige Kornbedarf angebaut worden, und in Folge dessen eine große Menge ertragsfähiger Grundstücke brach liegen geblieben. Jene Erlaubniß mußte eine Aufmunterung und ein Sporn sein, die Production zu einem höhern Grade zu steigern, hatte aber dennoch lange nicht den erwarteten Erfolg, weil die daran geknüpfte Clausel, Bestimmung eines höchsten Kornwerthes, dem Produzenten allzuviel Hindernisse und Unannehmlichkeiten in den Weg legte. Ein größerer Schritt vorwärts war daher die unter der Königin Elisabeth bewilligte, freie und willkührliche Ausfuhr von Getreide jeder Art. Hierdurch ward der Handel und der Ackerbau gehoben; beide, mit einander verbunden, fanden in sich wechselseitige Stützen. Später ging man in allzugroßem Eifer noch weiter: Man setzte einen Preis aus für ein gewisses Quantum auszuführender Körnerfrüchte. So großen Vortheil dies den größeren Besitzern brachte, so mancher Nachtheil erwuchs auch aus dieser unbedingten Ausfuhrerlaubniß für die Gesammtmenge und den Einzelnen, nicht Begüterten, welcher die erhöhten Getreidepreise auswärtiger Märkte für seinen eigenen Nothbedarf dem Verkäufer bezahlen mußte.

Mit dem Wiederaufblühen der Wissenschaften, und besonders seit der Erfindung der Buchdruckerkunst, fing auch die landwirthschaftliche Litteratur an sich zu entfalten. Jedoch versprach ihr Anfang in England wenig; alle Autoren über diesen Gegenstand schöpften ihre Notizen aus Varro's de re rustica, oder aus Cato, Columella, Palladius, und beschrieben eher, was etwa gethan worden sein möchte, als was wirklich geschah. Der erste bemerkenswerthe englische Schriftsteller über Landwirthschaft war Sir Anton Fitzherbert, welchen Viele den Vater der englischen Agricultur nennen. Er gab 1523 sein »Buch der Landwirthschaft« *) heraus. Dieses wirft namentlich ein bedeutendes Licht auf den Zustand der Pächter jener Zeit, welche mit Weib und Kind angestrengt arbeiten mußten und sich nur dadurch von dem gemeinen Ackerbauer unterschieden, daß sie freie Männer (freemen, freeholders) waren. Der Landbesitzer war sehr unabhängig, seine Lebensweise höchst einfach; er machte keinen Aufwand und hatte nur sehr selten Geld in Händen. Er lebte von den Erzeugnissen seines Bodens und nährte seine

*) Book of Husbandrie. London 1523.

Arbeiter am eigenen Tiſche. Schaafzucht war der Hauptgegenſtand des Betriebs, Wolle der vorzüglichſte Verkaufsartikel. Die Schaafe wurden auf den Gemeindeweiden gehalten und der Pferch war die gewöhnliche Weiſe der Düngung. Große Schwierigkeit verurſachte es, die Schaafe in ſtrengen Wintern zu erhalten; eine beträchtliche Anzahl ging jedesmal zu Grunde. Heu war ihr einziges Futter, Rüben und Futterkräuter waren noch unbekannt. Auf dieſe Art verintereſſirten ſich die Wieſen ungleich höher als das Ackerland. Aus Mangel an Winterfutter für das Vieh wurde vieles, noch ehe es fett war, geſchlachtet, und dadurch für Familie und Geſinde eine reichliche Winternahrung gewonnen.

Ueberhaupt begann jetzt der Aufſchwung der Viehzucht, für welche namentlich unter Heinrich VIII. viel geſchah. Dieſem Monarchen verdankt England die Grundlage ſeiner jetzigen ausgezeichneten Schaafzucht. Es kamen unter ſeiner Regierung 3000 ſpaniſche Zuchtſchaafe nach der britiſchen Inſel; ſie wurden in alle Grafſchaften vertheilt, ihre Pflege und Benutzung ſorgfältig überwacht, und theils durch Inzucht, theils durch Kreuzung mit den inländiſchen Haideſchaafen wurden die hochfeinen und langwolligen Stämme der heutigen engliſchen Schaafzucht aus ihnen herangebildet. Die Pferdezucht, durch arabiſches Vollblut in Kreuzung mit Inländern und Friesländern ſchon in jener Zeit vervollkommnet, begann nach und nach eine Hauptbeſchäftigung der Landwirthe auf Koſten der Rindviehhaltung zu werden.

Auch unter Eliſabeth's Regierung ſchenkte man der Landwirthſchaft Aufmerkſamkeit. Doch ſind aus ihrer Zeit keine Werke von Belang über dieſelbe auf uns gekommen; noch war keine weſentliche Aenderung in der Ackerbeſtellung oder Viehzucht eingetreten. Jedoch ſcheint ſich damals die Lage der Pächter verbeſſert zu haben; ſie wurden reicher und fingen an, ſtatt hölzerner, mit Lehm getünchter Wohnungen, ſtattliche Häuſer zu bewohnen.

Cromwell begünſtigte die Landwirthſchaft. Unter ſeiner Verwaltung machten ſich beſonders zwei Schriftſteller über Agricultur bemerkbar. Der erſte derſelben, Hartlib, machte 1641 zuerſt die Engländer in einem eigenen Werk mit dem damals ſchon weit vorgerückten Ackerbau Flanderns bekannt und gab zehn Jahre ſpäter eine Landwirthſchaftslehre heraus *), welche ihm vielen Beifall und die beſondere Gunſt des Protectors erwarb. Sein Freund und Zeitgenoſſe, Walter Bligh, veröffentlichte kurz darauf ein noch wichtigeres Werk **), welches ſehr geſunde Anſichten über die Landwirthſchaft nebſt trefflichen Beobachtungen enthält, die ſelbſt jetzt noch vielfache Beachtung verdienen. Der

*) Legacy of Husbandry. Lond. 1651. **) The Improver improved. 1652.

Verfasser führt darin zum erstenmale den Klee, als aus den Niederlanden nach England gebracht, an und empfiehlt ihn als wichtigsten Gegenstand des Anbaues; zugleich sucht er nachzuweisen, daß Klee vor allen übrigen Futterpflanzen den Vorzug verdiene. Richard Weston, welcher bald nachher einen umfassenden Bericht über die Rübencultur in Flandern herausgab, legte den Grund zu dem verbesserten System der englischen Landwirthschaft, in welchem als Hauptzug die Fütterung des Viehs im Winter mit Rüben hervorzuheben ist.

Von jener Zeit an bis zum heutigen Tage hat sich die Agricultur Englands zwar langsam, aber regelmäßig und sicher entwickelt. Mit zunehmender Bevölkerung und dem daraus folgenden Bedürfniß gesteigerter Production entstand eine neue Art von Speculation, nemlich der Aufkauf unangebauter Ländereien, wodurch die Güter vieler Landwirthe bedeutend vergrößert und verbessert wurden. Aber einer der wichtigsten Schritte war die Gewährung einer langen Pachtfrist für diejenigen, welche ihre Capitalien und Kenntnisse auf Verbesserung des Bodens verwenden wollten. Die Sicherheit, welche das darauf zielende Gesetz solchen tüchtigen Pächtern darbietet, und die damit bewirkte Unabhängigkeit von ihren Grundherren, sofern nemlich nur das Pachtgeld richtig bezahlt wird, mußte der größte Sporn zu Fleiß und Anstrengung sein. Noch jetzt kann man durchschnittlich annehmen, daß die jedesmalige Verbesserung der Felder irgend einer Gegend in genauem Verhältnisse zu der Länge der Pachtzeit steht.

Das Streben nach Vervollkommnung der Bodencultur und die gleichzeitige Hoffnung auf Vermehrung der Einkünfte verleitete Manchen zu Versuchen, welche, verfehlt, öftere Verluste veranlaßten. Dadurch aber ward gerade unschätzbare Erfahrung gewonnen. Es begann in vielen Männern zu gleicher Zeit der Gedanke zu erwachen, daß sie es dem eignen und dem Wohl ihrer Nation schuldig seien, durch Versuche und Thatsachen dem alten Schlendrian des bisherigen Landbaues ein Ziel zu setzen. Vor Allen ist hier Einer zu nennen. — Jethro Tull, ein schlichter Landmann in Berkshire; er führte auf seinem kleinen Gute eine Methode des Anbaues ein, wie sie in der Lombardei schon durchgängig Sitte und wahrscheinlich den Gärtnern entlehnt war, welche ihr Gemüse in Reihen, mit beträchtlichen Zwischenräumen, ansäen oder pflanzen. Als er fand, daß bei gutem Erdreich durch Aufhacken und Lockern des Bodens rings um die Wurzeln der Pflanzen die Production sich um Vieles mehrte, so stellte er eine neue Theorie über die Nahrung der Pflanzen auf. Diese, nahm er an, bestände einzig aus fein zertheilter Erde. Daher hielt er ferner dafür, der Dünger wirke blos mechanisch, und der Boden könne denselben entbehren, indem durch fortgesetztes Bear-

beiten und Aufrühren derſelbe beſtändig fruchtbar erhalten werden könne. Das Eigenthümliche dieſer Theorie beſtand darin, daß, ſowie die Düngung beſchränkt wird, dies für die Arbeit nicht der Fall iſt, daß folglich die Zunahme der Bevölkerung eine geſteigerte Anwendung der Arbeitskräfte nöthig machte, um jene zu ernähren. Tull's Theorie fand Bewunderung und ward von vielen der vorzüglichſten Landwirthe in und außerhalb Englands mit enthuſiaſtiſchem Beifall aufgenommen *). Anfangs hielt man ſein practiſches Syſtem, welches man Drillwirthſchaft **) nannte, für eine der wichtigſten und untrüglichſten Entdeckungen. Bald jedoch fand man, daß ihn ſeine Illuſionen zu weit geführt hatten. Er ſelbſt litt beträchtlichen Schaden durch ſeine Verſuche und durch die Anwendung ſeines Theorems im Großen. Deſſen ungeachtet iſt er dennoch als einer der Hauptbeförderer verbeſſerten Ackerbaues zu betrachten. Selbſt ſeine Fehlgriffe hatten den Nutzen, die Landwirthe zu eigner Beobachtung und eigenem Nachdenken zu leiten. Die daraus hervorgegangene Einführung der Maſchinen zur Reihenſaat-Beſtellung und zum Aufhacken des Bodens zwiſchen den Pflanzenreihen, eine Erfindung, welche ihm allein gebührt, war für die Hebung des Landbaues von unendlichem Nutzen. Nun begann eine eigentliche Umwälzung in dem Syſtem der Agricultur. Eine der erſten Verbeſſerungen war die Vertauſchung der Zwei- und Dreifelderwirthſchaften mit dem größeren Ertrag und freiere Benutzung gewährenden Fruchtwechſel. Hier that das Beiſpiel das Meiſte. Der große Vortheil, welchen der künſtliche Futterbau gewährte, die in Folge deſſelben ſich ſchnell verbeſſernde Viehzucht und Maſtwirthſchaft, der größere Gewinn an baubarem Land, ohne den Verluſt von deſſen Productionskraft fürchten zu müſſen, dies Alles, auf einzelnen Gütern im Großen und Kleinen gezeigt und conſequent durchgeführt, verfehlte nicht, mächtigen Eindruck auf die Menge zu machen. Der Einführung des Fruchtwechſels, des Kleebaues und der ausgedehnten Cultur der Rüben (Turnips), welche letztere als die Hauptſtütze des engliſchen Ackerbaues zu betrachten ſind, ging zur Seite das aus der verderblichen reinen Weidewirthſchaft entſpringende Syſtem der Drieſche oder des Wechſels zwiſchen Grasland und Cerealien, welches in Norfolk zur höchſten Vollkommenheit gedieh. Wie aber keine vollkommene Landwirthſchaft gedacht werden kann ohne Anwendung der möglichſt vollkommenen Geräthſchaften und Werkzeuge, ſo trat auch von dieſer Seite eine vollſtändige Umwälzung ein. Jene Männer, deren angelegentlichſte Sorge es war, ihr Land in einen blühenden Garten umzuwan-

*) Traité de la culture des Terres, suivant les Principes de M. Tull, Anglois, par M. Duhamel de Monceau. 6 Vol. Paris 1753.

**) Drill Husbandry.

deln, haben auch der landwirthschaftlichen Mechanik eine ganz besondere Aufmerksamkeit gewidmet. Und so gewiß es ist, daß von der Güte eines Pfluges und seiner Arbeit, verbunden mit richtiger, zweck- und zeitgemäßer Anwendung derselben, der Erfolg und das Gedeihen einer ganzen Wirthschaft abhängt, mit eben so vieler Gewißheit kann man auch den Satz aufstellen, daß von der Vervollkommnung der Geräthe, von der Erfindung und Anwendung der Maschinen in dem Ackerbau und seinen Zweigen zuerst der wahre, vervollkommnete Betrieb und die preiswerthe Cultur Englands ausgegangen ist. Schon die große Reform, welche die Drill- und Reihencultur hervorbrachte, konnte ganz allein nur mittelst der Erfindung geeigneter Maschinen und Werkzeuge geschehen. Welche große Ausdehnung aber eben diese Drillmethode seither in Britannien gewonnen, welche Erfolge, Ersparnisse und Fortschritte *) sie zu Wege brachte, davon wird am betreffenden Orte die Rede sein. Nur so viel, daß gerade die Drillcultur das einzige günstige und vortheilhafte Mittel ist, den Ackerbau von drückenden Nebenverhältnissen zu befreien, ein Ziel, welches zu erstreben der Wunsch jedes rationellen Landwirthes sein muß.

Nächst Tulls Erfindung brachte wohl die meiste Veränderung in den alten Systemen die neue Art der Aufzucht und Mast des Viehes hervor, welche nach der Einführung der Esparsette, der Luzerne und andrer künstlicher Futterkräuter, so wie aus dem Anbau verschiedener Wurzelgewächse zu gleichem Zwecke erfolgte. Es wurde eine weit größere Düngermenge erzeugt, dadurch die productive Kraft des Bodens erhöht und häufigere Getreideernten möglich gemacht. Durch die Erfindung besserer Werkzeuge, welche Arbeit ersparten und dennoch vollständiger verrichteten, konnte ein großer Uebelstand, der in England namentlich als Haupthinderniß galt, beseitigt werden, nemlich die ungeheure Ansammlung von Feuchtigkeit im Boden, welche nur zum kleineren Theile verdunstete. Es entstand so das großartige Ableitungssystem, einer der Hauptvorzüge und Merkwürdigkeiten des dortigen Landbaues. Viele andere Ursachen trugen noch dazu bei, Verbesserung herbeizuführen. So bestimmten einestheils die hohen Preise dazu, Kapitalien in Bodenwerth anzulegen, die niederen Preise hingegen trieben zu größerem Fleiße an, um den gesunkenen Werth der Bodenerzeugnisse durch vermehrte Production zu ersetzen. Die Aufmerksamkeit auf die Fortschritte der Agricultur wurden wesentlich rege erhalten durch die rasche Zunahme der Mittel, darüber auf dem Wege der Presse zu berichten. Jeder erfolgreiche

*) Amos, on Drill Husbandry, Lond. 1764.

Verſuch, jede neue Methode, welche der Erfinder von Wichtigkeit hielt, wurden ſogleich veröffentlicht.

Die enormen Fortſchritte, welche die engliſchen Landbebauer in der Viehzucht gemacht haben, gehören ganz der neueren Zeit an. Sie begannen in der Mitte des vorigen Jahrhunderts. Der Gewinn, welcher aus den Erfolgen hervorging, mußte ſchon zur Nacheiferung antreiben. Namentlich waren es die berühmten Viehzüchter Collins und Bakewell, welche hier ganz Erſtaunliches leiſteten. So erhielt z. B. Collins im Jahre 1784 für 47 Stück Rindvieh jeden Alters die ungeheure Summe von 6687 Pfund Sterling, oder 40,790 Thlr. Preuß., alſo faſt 868 Thlr. für ein Stück. Fowler verkaufte 1791 funfzig Stück Vieh für 4290 Pfund u. ſ. w. Solche Preiſe mußten nothwendigerweiſe die Aufmerkſamkeit der Landwirthe immer mehr und mehr auf die Viehzucht lenken.

In Hinſicht auf die litterariſchen Erzeugniſſe der letzten landwirthſchaftlichen Epoche Englands trifft der Blick auf ſo viel Gutes und Ausgezeichnetes, daß es ſchwer bleibt, ſichtend zu verfahren. Kein Land iſt reicher an Schriften über Agricultur; ſie alle herzuzählen würde allein einen Band füllen. Wir können hier nur einiger Hauptſchriftſteller erwähnen, wie Lord Kames, Marſhall, Arthour Young, John Sinclair und Dickſon. Der originellſte von allen dieſen iſt der erſtere. Sein »gebildeter Landwirth« *) enthält die vortrefflichſten Lehren und nützliche, practiſche Winke. Die Andern, obſchon unleugbar mehr Compilatoren oder Beſchreiber, verdienen wegen der trefflichen Weiſe genannt zu werden, in welcher ſie die verſchiedenen, geſammelten Principien wiedergaben. Im Auslande iſt A. Young und in Deutſchland beſonders Dickſon durch Thaers treffliche Ueberſetzung der bekannteſte **).

Das »landwirthſchaftliche Magazin,« eine Zeitſchrift, welche 1800 in's Leben trat und unter verſchiedenen Herausgebern bis heute fortgeſetzt ward, hat ungemein viel Gutes durch die Verbreitung landwirthſchaftlicher Notizen geſtiftet. Sehr viel verdankt Englands Ackerbau auch den verſchiedenen Vereinen, welche ſich zu ſeiner Unterſtützung bildeten. Die Vereine von Bath und Weſtengland, die Brecknock Society, von welchen erſterer noch beſteht, waren bedeutende Werkzeuge zur Verbreitung von Kenntniſſen in allen Theilen der Landwirthſchaft. Ebenſo wirkten die »Hochland Geſellſchaft« in Schottland und der Ackerbauverein von

*) The Gentleman Farmer by Lord Kames.

**) Thaers Urtheil über ihn im erſten Bande des practiſchen Ackerbaues von Dickſon, überſetzt von Thaer. Vorrede.

Dublin in Irland sehr thätig in wechselseitiger Beziehung mit jenen, indem sie Versuche zur Vergleichung von Systemen und Methoden anstellten, Preise austheilten und jeden Zweig der Agricultur förderten.

Besonders thätig erwies sich aber die Gesellschaft, »Board of Agriculture« genannt, an deren Spitze Sir John Sinclair stand, der eifrige Freund des Ackerbaues. Obschon der Verein Anfangs die gehegten Hoffnungen und Erwartungen eher täuschte, und sogar eine Zeitlang aufhörte zu bestehen, so ward er doch mit dem Beginn dieses Jahrhunderts ein Organ für die Kenntnißnahme landwirthschaftlicher Zustände durch ganz Britannien, namentlich durch Bekanntmachung übersichtlicher Darstellungen des Betriebs der verschiedenen Grafschaften. Das Wesentlichste davon erschien in dem Werke »British Husbandry,« *) herausgegeben unter Leitung der Gesellschaft für Verbreitung nützlicher Kenntnisse. In der allerneuesten Zeit berechtigt die englische Ackerbau-Gesellschaft durch ihr thätiges Wirken zu den schönsten Hoffnungen.

Zur Vervollständigung dieses gedrängten Abrisses der Geschichte der britischen Landwirthschaft bleibt nur noch übrig, in Kürze die verschiedenen Systeme anzuführen, welche zu verschiedenen Zeiten in England die vorherrschendsten waren.

Das älteste und am mindesten künstliche Ackerbausystem bestand darin, Stücke Weidelandes umzubrechen und nach einmaligem, leichtem Pflügen mit Getreide zu besäen. Bei diesem Verfahren konnten mehrere Ernten genommen werden, ehe der Boden so erschöpft ward, daß die Ernte den Saat- und Arbeits-Aufwand nicht mehr zurückerstattete. Die Erfahrung lehrte bald, welche Ernten am erfolgreichsten auf einander kommen mußten. Weizen oder Gerste waren wahrscheinlich die ersten Früchte, hierauf kamen Hülsenfrüchte oder Hafer, bis der von Unkraut überwachsene Boden dem wiederherstellenden Einfluß der Zeit überlassen und ein neuer Fleck Landes aufgebrochen werden mußte.

Der erste Fortschritt war die Scheidung in intensiven und extensiven Betrieb. Bei dem einen wurde der Boden sorgfältig angepflanzt, fast so wie ein Garten, und aller Dünger darauf gebracht; das andre Verfahren war nur die Fortsetzung des alten Systems. Jenes betrieb man auf solchen eingezäunten und auch offenen Feldern bei der Wohnung, welche am tauglichsten zu Ackerland schienen. Also wurden zu gleicher Zeit zwei verschiedene landwirthschaftliche Systeme neben einander durchgeführt, und, während das eine bedeutende Verbesserun-

*) Library of useful knowledge. British Husbandry, exhibiting the farming practice in various parts of the united Kingdom. 2 Vol. Lond. 1834. Eine sehr treffliche deutsche Bearbeitung erschien von Professor Dr. Schweitzer, »Darstellung der Landwirthschaft Großbritanniens.« 2 Bde.

gen nach ſich zog, ging das andre fortwährend ſeinen alten, verwerflichen Weg.

Die Brache, das Mittel, erſchöpften oder verunkrauteten Boden zu reinigen und ſich erholen zu laſſen, war ſchon von den Römern nach England gebracht und lange daſelbſt angewendet worden. Erſt im achtzehnten Jahrhundert lernte man in Schottland die Brache kennen; es wäre dies unglaublich, wenn es ſich nicht durch den Umſtand erklären ließe, daß gewöhnlich zwiſchen den beiden Nationen Feindſeligkeiten obwalteten, und daher friedliche Verbindung unter einander etwas höchſt Seltenes war.

Die Dreifelderwirthſchaft, welche dem Zweifeldſyſtem bald wieder den Rang abgelaufen hatte, erhielt ſich wahrſcheinlich länger als irgend ein anderes Syſtem und iſt ſelbſt jetzt in manchen Theilen Englands noch üblich, aber als eine verbeſſerte. Der üble Einfluß des extenſiven Betriebs mußte zu deſſen Aufgebung führen, ſobald die Bevölkerung und mit ihr der Mangel an intenſiv bewirthſchaftetem Boden zunahm. Die Gemeinde-Ländereien, welche noch vor 70 Jahren in ſehr großer Ausdehnung überall ſich vorfanden, während ſie jetzt gänzlich verſchwunden ſind, waren hauptſächlich eine Stütze jener ſchlechteren Betriebsweiſe. Sie wurden wechſelsweiſe aufgebrochen und als Weide benutzt, bis endlich eine Parlamentsacte ihre Vertheilung und Einzäunung gebot.

Durch dieſe Maßregel erfolgte ein allgemein beſſeres Landbauſyſtem. Klee und Rüben wurden regelmäßig gepflanzt und vertraten auf leichtem Boden die Stelle der Sommerbrache. Klee folgt gewöhnlich auf eine Getreideernte, worein er im Frühling des vorherigen Jahrs als Unterfrucht eingeſäet worden war. Da man bemerkte, daß die meiſten Ernten nach Klee gut ausfallen, ſo wählte man den Weizen, als einträglichſte Getreidegattung, zur Folge auf Klee. So entſtand das berühmte Norfolk-Syſtem, welches nach und nach, ohne zu raſche Beſeitigung der ſeitherigen Fruchtfolge, eingeführt ward. Da man bei der Anwendung deſſelben in 4 Jahren zwei Futterernten gewann, ſo mußte zu deren Conſumtion oder beſter Verwerthung mehr Vieh gehalten, alſo auch die Viehzucht gehoben werden; hieraus folgte eine größere Düngerproduction und mit ihr geſteigerte Bodenkraft. Namentlich trug dann die eigenthümliche Art der Benutzung der Rüben Vieles dazu bei, dieſem Syſtem Erfolge zu verſchaffen. Der leichtere Boden ward durch den Miſt und die Jauche der auf den Rüben eingepferchten Schaafe nicht nur ergiebiger, ſondern auch durch ihr Betreten deſſelben compacter, eine Eigenſchaft, welche dem nachfolgenden Klee und Getreide ſehr zu Gute kam.

Auf gutem Lehmboden baut man zuweilen Hülſenfrüchte nach Wei-

zen, wenn das Land vorher gut gedüngt worden ist. Erhält man dieselben, durch fleißiges Behacken, recht rein, so kann nach ihnen nochmals eine gute Weizenernte gewonnen werden. Auf solche Weise entstand der vollkommnere Wechsel zwischen Rüben, Gerste, Klee, Weizen, Bohnen und wieder Weizen, worauf das Feld gereinigt und mit allem zu erübrigenden Dünger für die Rübensaat bestellt wird. Da bei diesem System immer ein Anbau saftiger Blattgewächse zwischen zwei Getreidepflanzungen fällt, so wurde es Fruchtwechsel genannt. Später erhielt es mannigfache Modificationen.

Dieses sind kürzlich die gebräuchlichsten Systeme der Landwirthschaft Großbritanniens. Sie heißen also: 1) Koppel- oder Graswirthschaft, Wechsel zwischen Feldbau und Weide. 2) Dreifelderwirthschaft. 3) Vierfelder- oder Norfolk-Wirthschaft, Fruchtwechsel. Daß auch freie Wirthschaft betrieben wird, versteht sich von selbst, doch ist sie in England noch weit seltner zu treffen als in Deutschland.

Als hauptsächlichsten Vortheil ihrer Agricultur führen die Engländer selbst die Aufhebung der Brache, doch ohne dadurch die Reinheit des Bodens zu vernachlässigen, an. Die besten Landwirthe bewirkten dies dadurch, daß sie künstliche Grasarten und Wicken einführten, welche dann durch Schaafe abgeweidet werden, ferner dadurch, daß sie die Drillcultur annahmen, also die Samen in Reihen säeten und zwischen denselben behackten, was schon an und für sich eine theilweise Brache, ohne Verlust einer Ernte, ist.

So wie die englischen Ackerbausysteme ihren Ursprung einem intensiven Betrieb verdanken, so scheinen hingegen die schottischen aus dem extensiven hervorgegangen zu sein. In Schottland war die Brache unbekannt, allein bekannt war der Vortheil der Weide. Bald fand man, daß das Nachwachsenlassen des Grases bei Weitem nicht so vortheilhaft sei als das Ansäen desselben. Daraus entstand denn die schottische Wechselwirthschaft, welche so weit verbreitet ist und in England sehr viele Anhänger zählt. Es ist dies eins der empfehlenswerthesten Systeme für Gegenden, welche an und für sich arm und von magerem Boden, zugleich nicht Gelegenheit haben, anderweitig Dünger zu acquiriren. Jetzt ist die schottische Wechselwirthschaft bedeutend verbessert. Statt das Gras nur anzusäen, wenn der Boden erschöpft ist, fand man es für vortheilhafter, das Wachsthum der Gräser durch Düngung der Getreideart zu beschleunigen, welche ihnen als Vor- oder Ueberfrucht dienen soll. Die Erfahrung hat gelehrt, daß je besser und schöner das Gras, desto reicher und vollkommner die darauf folgenden Ernten ausfallen. Und das Gras ist zugleich nicht allein nur ein Ersatzmittel für Brache und Dünger, sondern zugleich auch ein nicht genug zu schätzendes Futter, und der Nutzen

der damit beſtellten Ländereien in den Jahren, wo ſie beim Abweiden ſo zu ſagen ausruhen können, iſt durch die geſteigerte Production der Viehzucht oft eben ſo groß, wenn nicht größer, als derjenige in den Erntejahren. Auf dieſe Weiſe wird alſo die Viehzucht ungemein begünſtigt und gehoben und kann den Hauptertrag eines Landgutes hervorbringen. Riſico und Ausgaben ſind zugleich bei dieſem Syſtem weit unbedeutender, als bei den meiſten engliſchen. Auf gutem Boden kann das ſchottiſche Syſtem mit 3 bis 4jährigem Getreide und mit 3jährigem Grasbau betrieben werden. Als Regel gilt dabei, daß, wenn das Feld nicht ganz rein iſt, auf ſchwerem Boden eine Sommerbrache, auf leichtem eine Hackfruchtbrache den Anfang mache. Das Gras ſoll im erſten Jahre abgeweidet, im zweiten gemäht, im dritten wiederum als Weide benutzt werden. Nachdem es umgebrochen worden iſt, ſäet man in Schottland gewöhnlich zuerſt Hafer hinein, dann folgen Hülſenfrüchte und auf dieſe Weizen. Will man brachen, ſo folgen auf den Weizen Erbſen, darauf endlich fängt man die Rotation wieder von vorn mit Brache oder mit Rüben an. Es iſt begreiflich, daß ſolcherweiſe ein Boden beſtändig rein erhalten und, mit Hülfe der verbeſſerten Viehzucht, immer fruchtbarer gemacht werden kann. Ein Düngerbezug von Außen findet dabei nicht Statt, wenn man nicht etwa dafür die Anſchaffung von Kalk und Gyps rechnen will, Ausgaben, welche die Ernte ſtets mehr als bezahlt macht.

Dies ſind ſchließlich die einzigen, regelrechten Syſteme der großbritanniſchen Landwirthſchaft. Jede der dortigen Betriebsweiſen kann auf eines derſelben zurückgeführt werden.

Die jetzige engliſche Landwirthſchaft.

Selten wird man ein Land antreffen, welches auf den Reiſenden oder Beſchauer, in Hinſicht ſeiner äußeren Ackerbauverhältniſſe, einen befriedigenderen und günſtigeren Eindruck machte. Von irgend einer Höhe herab geſehen, erſcheint eine engliſche Landwirthſchaft treibende Grafſchaft wie ein großer, reicher Garten. Die großen Felder, mit herrlichem Getreide bewachſen, mit lebenden Hecken eingefaßt; die kräftigen Geſpanne vor eleganten und ſchönen Ackergeräthen; die weidenden Heerden feiner Milchkühe oder feiſter Schaafe; die netten und reinlichen Pachterwohnungen inmitten von Obſtgärten und Getreideſeimen: Alles dies verfehlt nicht, dem Wanderer eine überaus günſtige Meinung von dem engliſchen Landweſen ſchon von vorn herein beizubringen. Bei etwas näherer Betrachtung wird dieſe noch beſtärkt. Die Saaten findet man ſämmtlich rein von Unkräutern und Krankheiten; Brand iſt etwas Seltenes geworden im Weizen. Der üppige Stand und die Kraft der

Gewächse läßt auf einen reichlich gedüngten und gut bearbeiteten Boden schließen; Interesse erregen die mancherlei Culturpflanzen. Die lebenden Häge sind dicht, wie Mauern, gerade und glatt beschnitten, keine Raupennester sind daran wahrzunehmen. Das Vieh ist kräftig und schön; die leichten, gefälligen Körperformen der Milchkühe erwecken einerseits eben so viel Bewunderung, als die Fettmassen der Mastochsen, Hämmel und Schweine. Die Werkzeuge zeichnen sich durch Form, Erfindung und Material aus; bei ihnen namentlich verweilt das Auge gern und bestrebt sich, Vorzüge oder Nachtheile ausfindig zu machen. Starke, gesunde Arbeiter, von recht wohlgenährtem Ansehen, sind überall auf den Feldern beschäftigt. Auf den Straßen bewegen sich nach allen Richtungen hin Transporte landwirthschaftlicher Producte, von dem Mastvieh an, das seinen Weg nach den Hauptstädten in geschlossenen Wagen zurücklegt, bis zu den gesammelten, zufälligen Düngermaterialien herab. Ein schöner und stattlicher Pferdeschlag bezeugt die Höhe der Zucht. Besonders auffallend, namentlich für den Deutschen, sind die Wohnungen der Landwirthe. Einfach und solid gebaut, besteht der Hof nur aus einem oder mehreren Häusern, sehr oft blos einstöckig. Wohnhaus, Stall, Speicher und Schopf machen gewöhnlich die Gesammtzahl derselben aus. Selten nur noch findet man Scheunen oder Gebäude für den Betrieb von Nebengewerben. Freundliche Gärten, nicht selten große, grasbewachsene Parks, mit alten Eichen und Ulmen einzeln bepflanzt, umgeben die Gebäulichkeiten. Alles, sowohl im Ganzen als im Einzelnen, trägt ohne Ausnahme den Stempel der Wohlhabenheit, Freundlichkeit und Bequemlichkeit. Sehr zeichnet sich allerwege die musterhafte und sorgfältige Ordnung und Reinlichkeit aller Dinge aus.

Ein so schönes Bild muß nothwendig schon bei flüchtigem Ueberblick fesseln. Freilich verliert es bei näherer, tieferer Betrachtung und Beobachtung Vieles von seinem äußeren Glanze; Manches muß sogar als durchaus verwerflich und unnütz bezeichnet werden, was im Anfange die Sinne bestach, dennoch aber bleibt der Satz fest und unumstößlich wahr: »daß die Landwirthschaft Englands eine sehr hohe Stufe der Cultur erreicht habe, und daß dieselbe in vielen ihrer Theile als Muster aufgestellt werden kann.«

Der jetzige Zustand der englischen Agricultur kann in folgenden allgemeinen Grundzügen genau und gültig dargestellt werden:

Das hauptsächlichste Feldersystem ist der Fruchtwechsel. Die Basis desselben, wie schon oben berührt, ist der Norfolker Wechsel, die berühmte sogenannte Vierfelderwirthschaft. Dieselbe war zu Ende des vorigen und Anfang dieses Jahrhunderts, mehrerer Verhältnisse halber, in eine sechs-

feldrige Schlagwirthschaft übergegangen. Das älteste Norfolker System, auf gutem, kalkhaltigem Lehmboden, war:

1) Rüben (turnips), gedüngt.
2) Gerste.
3) Klee.
4) Weizen.

Es ist dasselbe noch sehr häufig im Gebrauch, unter andern theilweise auf dem Landgute Coke's, des Grafen von Leicester, in Holkham. Dieser Fruchtwechsel erlitt mancherlei Modificationen, welche sich nach dem Boden oder der Intention des Besitzers richteten. So ist z. B. noch jetzt ein in geringerem Boden von Yorkshire sehr gebräuchlicher Wechsel:

1) Rüben, gedüngt.
2) Hafer.
3) Klee.
4) Hafer.

Der sechsfeldrige Umlauf, welcher wohl meistens wegen der zu raschen Folge des Klees entstanden ist, war folgender:

1) Rüben, gedüngt. Dazu dreimal geackert; die Rüben wurden auf dem Felde selbst mit den Schaafen verfüttert, das Land erhält also zugleich noch einen ziemlich guten Pferch.
2) Gerste mit Klee und Raigras.
3) Klee, gemäht.
4) Klee und Gras, als Weide.
5) Weizen,
6) Gerste, oder auch:
1) Rüben, gedüngt, mit Roggen zu Grünfutter als Stoppelfrucht.
2) Gerste mit Klee und Gras.
3) Klee.
4) Weide,
5) Weizen, mit Winterwicken als Nachfrucht.
6) Hafer, mit Stoppelrüben (selten).

Neuerdings ging man jedoch größtentheils auch wieder von dieser Wirthschaftsmethode ab, und es bildete sich, mit Weglassung des 6ten Feldes, oder des Sommergetreides nach Weizen, der 5feldrige Fruchtwechsel, welcher jetzt allgemein verbreitet ist und vorzugsweise der englische genannt wird. Er lautet:

1) Rüben, gedüngt, theils auf dem Felde verfüttert, theils eingebracht.
2) Gerste mit Klee und Raigras.

3) Klee, gemäht.
4) Weide.
5) Weizen, oder, z. B. in Cumberland:

1) Turnips, gedüngt.	1) Raps, Turnips, Kartoffel, ged.
2) Weizen und Gerste.	2) Gerste.
3) u. 4) Klee und Gras.	3) u. 4) Klee und Gras.
5) Hafer.	auch: 5) Weizen oder Hafer.

Oder, mit Brache, in Northumberland:
1) Reine Brache oder Bohnen und Wicken, gedüngt.
2) Weizen, nach der Brache gedüngt.
3) u. 4) Rother und weißer Klee mit Gras.
5) Hafer.

Die Vortheile einer solchen Bewirthschaftungsweise ergeben sich klar aus dem Verhältniß des Futterbaues zu dem Getreidebau, oder dem der schonenden und bereichernden Culturpflanzen zu den angreifenden und zehrenden. Allerdings wird hierbei scheinbar der Viehhaltung ein Uebergewicht eingeräumt, indem die Mehrzahl der Jahre hindurch jener Turnus nur Futtergewächse, Hackfrüchte, Klee und Gras produzirt. Dieses Uebergewicht ist jedoch einestheils nur scheinbar, anderentheils durch die eigenthümliche Verwendung der Producte in England unschädlich, ja nothwendig. Es wird nemlich die größte Quantität des Futters den Sommer hindurch auf dem Felde selbst verfüttert, eine Maßregel, welche die Einhägungen nur möglich machen. Der große Nutzen, welcher hieraus entspringt, ist deutlich. Dadurch wird eine große Menge lästiger und bedeutender Arbeiten erspart; die Sommerstallfütterung mit ihren Unannehmlichkeiten fällt weg, und folglich ist auch eine weit geringere Strohproduction nothwendig. Nicht zu leugnen ist, daß allerdings dadurch auch die Düngerproduction vermindert werden muß. Erwägt man aber, daß durch die Excremente der weidenden Thiere dem Boden, namentlich bei einiger Aufmerksamkeit und Nachhülfe, schon ein bedeutendes Quantum animalischen Düngers zugeführt wird, erwägt man ferner, wie durch den Kleebau und die Berasung, durch die Ruhe vom Pflug, das Feld schon an und für sich seine erschöpfte Kraft wieder vollständig zu ersetzen vermag, so wird man sich nicht mehr wundern, wenn die Getreideernten einen überaus reichen Ertrag abwerfen, und der Boden fast immer in gleichem Kraftzustande verbleibt. Viele Landwirthe, namentlich die der früheren Zeit, hielten die Viehzucht für ein nothwendiges Uebel. Dies ist sie aber durchaus nicht; im Gegentheil, sie ist so innig mit dem Ackerbau verbunden, daß sie von demselben auf keinerlei Weise getrennt werden kann. Einzelne Beispiele oder vielmehr Abnormitäten beweisen hier nichts. Nur durch verbesserte Viehzucht kann ein verbesserter Ackerbau stattfin-

den; beide müssen immer Hand in Hand gehen. Erstere wirft in sehr vielen Lagen dem Landmann die Hauptsumme des Reinertrags ab. Die Viehzucht ist das einzige, sicherste Mittel der möglichst hohen Verwerthung vieler seiner Producte, sowie sie auch das trefflichste Mittel ist, die verlorene Bodenkraft zu erneuern. Den Beweis dieser Sätze liefert die englische Landwirthschaft, liefert der Fruchtwechsel.

Ein hauptsächlicher Vorzug jenes Umlaufs ist ferner die durch denselben bezweckte, große Reinheit der Saaten von Unkraut. Es ist immer ein Beweis schlechter und verwahrloster Wirthschaft, wenn der Acker mit schädlichen Pflanzen bedeckt ist. Dieselben entziehen ihm nicht allein eine große Menge von Kraft, sondern sie stehlen diese auch zugleich den Nutzpflanzen und bewirken so schlechte Ernten. Eben so großen Schaden haben die Unkräuter durch mechanische Wirkungen. Es muß also schon als ein sehr bedeutender Fortschritt angesehen werden, wenn es dem Landwirthe gelungen ist, seine Felder von diesen Wucherpflanzen frei zu halten. In England hat man dies, wie es der Augenschein überall lehrt, erreicht, und zwar großentheils durch zweckgemäße Rotation. Der englische Fruchtwechsel ist zur Reinhaltung der Felder besonders geeignet. Die sorgfältige Bearbeitung zu der Hackfrucht, das Abhüten der Rüben und namentlich die 3jährige Klee- und Grasnarbe lassen durchaus keine Unkräuter aufkommen. Bekannt ist es, daß gegen eines der verderblichsten, die Felddistel, welche in englischem Boden sehr häufig vorkommt und früher manchen Landwirth zur Verzweiflung brachte, es gar kein anderes sicheres Mittel zur Vertilgung giebt, als Liegenlassen des Bodens zu zweijähriger Gras- und Kleeweide. Auf solche Weise ist dieses schädliche Gewächs denn auch in Norkfolk fast gänzlich ausgerottet worden.

Ein weiterer günstiger Gesichtspunct, welchen die Fünffelderwirthschaft darbietet, ist die Unabhängigkeit, welche sie behauptet. Es kann nemlich bei ihrer Anwendung das größeste Landgut vortrefflich bestehen, ohne Futterzuschuß von Außen, also Wiesen, zu haben. Diese werden durch den künstlichen Futterbau mehr als genügend ersetzt. Für Gegenden, wo natürliche, gute Wiesen sich nicht finden, wo sie schwierig oder allzu kostspielig anzulegen sind, ist also das System von unberechenbarem Nutzen.

Diese verschiedenen Vorzüge haben denn auch in kurzer Zeit der Norfolker Fünffelderwirthschaft Eingang verschafft *). Noch ist es aber

*) Näheres darüber in von Weckherlin's »Ueber englische Landwirthschaft.« S. 21 bis 33 u. i. State and Prospect of british Agriculture by W. Hutt. London 1844.

weit gefehlt, daß sie überall angenommen worden sei. Einestheils haben nemlich eigenthümliche Lagen und Verhältnisse andere Folgen üblich gemacht, anderntheils aber ist in manchen Gegenden der alte Schlendrian und das Vorurtheil noch ebenso wenig ganz besiegt, wie anderswo, und sträubt sich noch gewaltig gegen Neuerungen.

Thaer, welcher uns zuerst mit der britischen Landwirthschaft bekannt machte, theilte dieselbe ein *): 1) Korn- oder Ackerwirthschaften. 2) Gras- oder Weidewirthschaften. 3) Wechselwirthschaften oder gemischte. Er giebt an, die östlichen Grafschaften führten die erste, die westlichen und mittleren die zweite, die nördlichen endlich die dritte Art dieser Wirthschaften. Mit einigen Modificationen kann dies noch jetzt gelten, wenn man nemlich statt Korn- und Ackerwirthschaften Fruchtwechsel setzt und statt Gras- und Wechselwirthschaften englische und schottische Koppelwirthschaft, nach der oben gegebenen Erörterung. Doch lassen sich durchaus nicht mehr ganz bestimmte Grenzen ziehen. Körnerwirthschaften, d. h. solche, welche sich hauptsächlich auf die Production von Marktерzeugnissen beschränken und ihre Futtermittel von Wiesen oder durch Kauf beziehen, findet man noch in einzelnen, fast stets bevorzugten Gegenden, z. B. in dem Marschboden von Cambridgeshire, in schwerem Thonboden von Northumberland, in Kent u. s. w. Sie sind eigentlich Felderwirthschaften und haben daher gewöhnlich noch Brache. So z. B.

In Cambridge:

1) Brache, gedüngt.
2) Weizen.
3) Bohnen.
4) Gerste.
5) Weizen.
6) Wicken.

In Northumberland:

1) Reine Brache.
2) Weizen, gedüngt.
3) Klee.
4) Weizen.
5) Gerste.

In Durham:

1) Brache, gedüngt. 2) Weizen. 3) Gerste und Raigras. 4) Brache, mit Kalk gedüngt. 5) Weizen. 6) Bohnen. 7) Brache. 8) Weizen. 9) und 10) Weide. 11) und 12) Hafer und Bohnen.

Hierdurch wird zugleich der Glaube widerlegt, als fände sich in England keine Brache mehr. Brache ist überall, allein besommerte, die reine ist dagegen in der That selten, zählt aber dennoch ihre Anhänger. Die Bestellung der Brache ist eine ausgezeichnete. Die reine Sommerbrache, welche nicht häufig ist, erhält sechs Pflugarten; die Winterbrache nur drei. Im Norden ist die Bestellung folgende: Nachdem man der Brache mehrere Pflugarten gegeben und die Erde in Beete von 15 Fuß

*) Thaer Einleitung zur Kenntniß englischer Landwirthschaft. 1ster Band.

Breite gelegt hat, so pflügt man diese nun in Kämme, indem man zugleich die Beete kreuzt, gerade, als ob man pflanzen oder säen wollte. Darauf wird sodann Mist geführt, in die tiefen Furchen gebreitet und zugedeckt, wie für Turnips. Einige Zeit darauf egget man und stellt die Beete wieder her; man ist darauf bedacht, denselben einige Wölbung, wegen der Feuchtigkeit des sehr flachen Bodens, zu geben.

Die Dreifelderwirthschaft ist nur noch in einigen Theilen Kents und hier und da in den südlichen Grafschaften üblich. Sie ist jedoch eine verbesserte, da die Stelle der Brache Hackfrüchte einnehmen, und zwar gewöhnlich Bohnen, also:

1) Bohnen, gedüngt. 2) Weizen. 3) Gerste.

Auf sehr gutem Boden geht sie jedoch auch nach und nach in den vierfeldrigen Turnus über: 1) Bohnen, gedüngt. 2) Gerste mit Klee. 3) Klee. 4) Weizen. Auch Kartoffel, Grünwicken, Möhren, Rutabagas und Rüben werden in die Brache gebracht.

Die englische Koppel- oder Graswirthschaft, in den ältesten Zeiten das verbreitetste Ackerbausystem, verschwindet allmählig ganz. Jetzt findet man sie nur noch in einzelnen Theilen von Chesshire, Derbyshire, Salopshire und Staffordshire. Es ist diese Wirthschaft der Wechsel zwischen Wiese und Feld. Die Folge ist:

1) bis 7) Grasland, zur Weide, alle 2 Jahre mit Jauche und Gyps gedüngt, sieben Jahre.
8) Hafer in den Umbruch gesäet.
9) Weizen.
10) Gerste, mit Gras.

Bei diesem Verfahren ist die Viehzucht die Hauptsache, der Ackerbau selbst tritt ganz in den Hintergrund, als Mittel zum Zweck. Der Getreidebau findet hier nur deshalb Statt, um durch den Wechsel der Ausartung der Wiesen vorzubeugen und um durch die mechanische und chemische Bodenmischung das Land wieder etwas zu kräftigen. Es ist aber begreiflich, daß drei Getreideernten ohne Dünger den Boden sehr erschöpfen müssen; daß ferner die Unkräuter überhand nehmen und den Ertrag sehr schmälern. Bemerkenswerth ist es, daß in den Gegenden, wo dies alte System noch gäng und gebe ist, überhaupt wenig Wohlhabenheit anzutreffen ist; da der Dünger nicht geachtet wird, so bieten die Farmen häufig das Bild großer Verwahrlosung dar. Doch ist, wie gesagt, dies System selten.

Dagegen hat sich die schottische Koppel- oder Grasweidewirthschaft, namentlich in Nordengland, sehr verbreitet. In der geschichtlichen Einleitung sind die Grundsätze auseinandergesetzt worden, nach welchen sie sich entwickelt hat. Erst in neuerer Zeit ist die Brache eingeführt und

dem Betrieb hier und da einverleibt worden, so daß derselbe jetzt dem Mecklenburger ziemlich ähnlich ist. Die früheren Rotationen waren u. a.:

1) Hafer.	oder:	1) Raps, gedüngt.
2) Bohnen, gedüngt,		2) Weizen.
3) Gerste.		3) Bohnen.
4) Klee.		4) Gerste.
5) Weizen.		5) Klee.
6) Erbsen.		6) Weizen.
7) Gerste, mit Klee und Gras.		7) Hafer, mit Gras und weißem Klee.
8) bis 12) Weide.		8) bis 12) Weide.

Die jetzigen dagegen heißen: 1) Hafer in den Umbruch. 2) Hülsenfrüchte. 3) Weizen. 4) Erbsen. 5) Gerste mit Klee und Gras. 6) bis 10) Weide; oder in unreinem Boden: 1) Brache oder Rüben, gedüngt. 2) Hafer. 3) Bohnen. 4) Weizen. 5) Erbsen. 6) Gerste mit Klee und Gras. 7) bis 11) Weide. Nur selten und in günstigen Jahren wird das Gras gemäht und zu Heu gemacht. Die Vorzüge dieser Wirthschaftsweise sind die oben erwähnten. Schon Thaer behauptete, daß durch ihre Anwendung der höchste Ertrag erhalten werden könne. Dieser aber entspringt begreiflicher Weise nicht aus den Cerealien, sondern wird durch die Viehzucht gewonnen.

Als characteristisches Merkmal der englischen Wirthschaften ist demnach besonders aufzustellen: Das richtige Verhältniß des Futterbaues zu dem der Marktерzeugnisse, die daraus entspringende gehobene Viehzucht und größere Düngerproduction, die beständige Erhaltung der Kraft und Reinheit des Bodens.

Wodurch außerdem die vervollkommnete Wirthschaft des Briten große Vorzüge vor der vieler andern Nationen erlangt hat, ist die Aufmerksamkeit und Sorgfalt, welche man auf die Zucht und Pflege der Hausthiere, selbst ohne Rücksicht auf den Ackerbau, verwendet. In dieser Hinsicht übertrifft wirklich die englische Landwirthschaft jede andere. Keine Unkosten und Mühen werden gespart, um die Qualität der Pferde, des Rindviehes und der Schaafe zu verbessern. Und es ist zum Erstaunen, wie weit es darin gebracht worden ist. Freilich bezahlt sich nicht immer der Aufwand, welcher namentlich durch die Aufzucht ausgezeichneter Mastthiere verursacht wird. Allein selbst dieser Nachtheil hat seinen großen Nutzen; denn durch außergewöhnliche Resultate wird auf das Evidenteste bewiesen, bis zu welchem Grade die Zucht einer Vervollkommnung fähig ist. Alle Verfahrungsarten der Zucht werden ausgeführt, am meisten und allgemeinsten jedoch die Inzucht. Der englische Pächter hat

sich zugleich nicht nur auf die Ausbildung und Veredlung einer Viehart gelegt, sondern er cultivirt alle: Pferde, Rindvieh, Schaafe und Schweine.

Die Pferdezucht Großbritanniens ist am längsten bekannt und berühmt. Gewöhnlich theilt man die englischen Pferderaçen ein in: Rennpferde (Vollblut), Wagen- und Landpferde (Halbblut) und Karrenpferde; von landwirthschaftlichem Gesichtspuncte aus betrachtet, in Luxus- und Arbeitspferde. Erstere, aus Arabern, Persern und Spaniern entstanden, haben für den Landwirth nur insofern Interesse, als durch Kreuzung von Vollbluthengsten mit Landstuten ein sehr edler und zu jedem Gebrauch vortrefflicher Schlag erzielt werden kann. Ebenso sind die schweren Karrenpferde, aus friesländischem Stamm, nur zu gewissem Gebrauch mit Vortheil anwendbar, z. B. zu schweren Kohlen- und Düngerfuhren. Zum Ackerbau verwendet man die durch Vermischung des Vollbluts mit den früher da gewesenen Landpferden, deren Abkunft unbekannt ist (meistens und mit vieler Wahrscheinlichkeit Normänner), entstandenen Wagenpferde. Dieselben zeichnen sich durch gefällige und leichte Proportionen ihres Körperbaues, verhältnißmäßige Kraft und Ausdauer aus. Jeder Farmer setzt seinen Stolz darein, vor seinem Pfluge ein ausgezeichnetes Gespann zu haben. Die Pferdezucht ist deshalb ein integrirender Theil der Agricultur; sie wird mit Sorgfalt und Liebe betrieben. Der bedeutende Handel giebt dazu viele Aufmunterung; die Einhägung der Grundstücke und der Futterbau begünstigen wesentlich die Fohlenzucht. Das gewöhnliche Pferdefutter ist Heu und Hafer, wie überall. Der Hafer wird jedoch in allen guten Wirthschaften nicht in Körnern, sondern geschroten verfüttert, weshalb man daselbst immer Handschrotmühlen hat. Dieser Maßregel schreibt man namentlich den guten Stand der Pferde zu, indem es gewiß ist, daß auf solche Weise die Körner weit verdaulicher, also nahrhafter, gesunder werden, die Pferde weniger die Zähne abnutzen, und vielerlei Uebel vermieden werden *). Häufig giebt man den Pferden statt des Heues Hafer, welcher mit dem Stroh, ohne gedroschen worden zu sein, in den Garben geschnitten wird. Andere Futtergegenstände sind Rüben, Möhren und Klee. Die besten Ackerpferdschläge hat man in Kent, Norfolk, Lincolnshire und Yorkshire. Die beliebteste Raçe ist jetzt die von Cleveland.

Das englische Rindvieh zeichnet sich besonders durch Feinheit seines Knochenbaues, Anlage zur Mast- und Milchergiebigkeit aus. Die verschiedenen Raçen, welche gezüchtet werden, sind:

1) Die von Hereford. Sie ist groß, mit langen Hörnern, gewöhnlich von rother oder brauner Farbe. Die Ochsen werden zum Zug sehr

*) Landw. Zeitung für das Großh. Hessen. 1841. Ueber Haferfütterung. v. Verfasser.

geſchätzt. Sie ſind in den Grafſchaften Hereford, Sommerſet, Suſſex beſonders einheimiſch.

2) Die Teeswater Raçe, auch Holderneß genannt, wahrſcheinlich von holländiſcher Abkunft, von allen Farben (man trifft namentlich vieles Gurtenvieh darunter) und mit kurzen, feinen Hörnern, weshalb ſie vorzugsweiſe kurzhörnige (short horn) heißen. Sie ſind ſowohl als Zugvieh wie zu Milchvieh vortrefflich. Zuchtſtiere dieſer Raçe ſind ſchon für 1000 und mehr Guineen verkauft worden.

3) Die Devon Raçe, von braunrother Farbe, niederen Beinen, feinen kleinen Hörnern und ſehr ſchönem Bau. Sie ſind nicht groß, aber ſehr maſtfähig. Im Durchſchnitt wird ein fetter Devonochſe für 24 Guineen verkauft.

Durch Kreuzungen haben ſich aus dieſen Raçen verſchiedene gute und mittelmäßige Schläge gebildet. Hauptſächlich iſt es das ſchottiſche Vieh, welches dazu verwendet wird, und zwar folgende Raçen:

1) Die von Galloway. Sie iſt ſchwarz, ungehörnt, von feinem, leichtem Körperbau. Man kreuzt ſie gewöhnlich mit den Kurzhörnigen und erhält dadurch treffliche Zugochſen. 8 Stück dieſes Schlages brachten bei dem Verkauf 1692 Guineen ein.

2) Die ſchwarze, ungehörnte Raçe von Angus. Aus dieſen beiden Raçen entſtammt ſämmtliches ungehörnte Vieh in England, deſſen es eine ſehr große Anzahl giebt.

3) Das Gebirgsvieh von Weſtſchottland, oder die Weſthighland Raçe, von rother Farbe, wird ebenfalls oft mit Kurzhörnigen gekreuzt und liefert einen mittleren, ausdauernden Schlag.

4) Die rothbraune Colling Raçe, von mittelmäßiger Güte, wird beſonders im Norden auf armen Ländereien gezüchtet.

Nur in wenigen Diſtricten wird die Rindviehzucht allein des Molkereibetriebes wegen betrieben. Meiſtens iſt es die Maſt, welche zur Hauptſache wird. Die ungeheure Fleiſchconſumtion Englands ſichert hier fortwährend einen guten Abſatz. Man will aber dabei nicht wie in Deutſchland Fett-, ſondern Fleiſchanſatz, welcher ſich weit beſſer bezahlt macht. Es iſt erſtaunlich, wie weit es hierin die engliſchen Viehzüchter gebracht haben, und mit welcher Willkür ſie gleichſam der Natur Geſetze vorſchreiben. Die Erfolge eines Bakewell, Culley, Fowler ſind von früherer Zeit her bekannt; ſie wiederholen ſich täglich. Vieles tragen hierzu die landwirthſchaftlichen Vereine bei, welche jährlich für das beſtgemäſtete Stück Vieh bedeutende Preiſe ausſetzen und ſo einen Wetteifer veranlaſſen, welcher zu höchſt merkwürdigen Productionen führt. Ein eigenthümlicher Gewinn entſpringt aus der Zucht und Haltung ausgezeichneter Zuchtſtiere, welche zum Sprung verliehen werden und ſolchergeſtalt einen

enormen Ertrag abwerfen. Die Fütterung des Rindviehs geschieht mit Heu, Dürrklee, Rüben und Runkelrüben im Winter, im Sommer ist durchgängig Weide ihre einzige Nahrung. Der Gebrauch von Salz findet allgemein Statt; auf die Weiden legt man große Stücke Steinsalz, welches zu 2 Schilling pro Centner gekauft wird. Auch die Mastfütterung ist keine ungewöhnlich kostbare. Heu, Rüben, Körnerschrot, Oelkuchen u. s. w. ist das Hauptmastfutter, Sommers nebenbei die treffliche Weide. Die Jungviehzucht bietet, außer der sorgfältigen Reinhaltung und dem Aufenthalt der Thiere während der guten Jahreszeit bei Tag und Nacht in den Koppeln, nichts Bemerkenswerthes dar.

Die Milchwirthschaften, besonders noch in den westlichen Grafschaften in großer Ausdehnung sich findend, beschäftigen sich vorzüglich nur mit der Käsebereitung.

Die Schaafzucht wird in England mit Energie und besonderer Vorliebe betrieben. Die verschiedenen Schaafraçen, welche gezüchtet werden, können in kurzwollige, mittelwollige und langwollige eingetheilt werden.

Die kurzwolligen Schaafe sind:

1) Die Southdown Raçe. Sie haben sämmtlich einen kleinen, schmalen, ungehörnten Kopf, langen und breiten Rumpf, weite Hüften, feine Beine. Die Wolle ist kurz und sehr fein, die Vließe sind geschlossen, die Stapel meist regulär. Die Southdowns kamen aus dem Hügellande von Sussex und haben sich namentlich mit erstaunlichem Erfolg in dem südlichen England verbreitet; der Norden scheint für sie zu kalt. Sie stammen von spanischen Merinos ab. Vließe der Southdown Schaafe wiegen, auf dem Rücken gewaschen, 4 bis 6 Pfd.; das Pfund Wolle gilt durchschnittlich ⅓ bis ½ Thlr. Ein Widder wird verkauft für 33 bis 66 Thlr., ein Schaaf für 10 bis 16 Thlr. Sprungböcke werden verliehen die Saison für 50 bis 320 Thlr. Jährlich gehen große Heerden dieser Schaafe nach Ostindien und Australien, vorzüglich aus Essex. Durch Inzucht und Kreuzung sind verschiedene Southdown Raçen entstanden, welche oft in Einzelnheiten bedeutend von einander abweichen. Die hauptsächlichsten Varietäten aus Kreuzung sind die Schläge von Hampshire und Wiltshire, das Dorset Schaaf, das Ryeland Schaaf in Hereford und das Delamere Schaaf in Chesshire.

2) Die Cheviot Raçe, so genannt von den Cheviot Bergen in Northumberland, ist blos im Norden verbreitet und zwar von den Moorbergen in Yorkshire an bis nach und in Schottland. Sie haben einen wolligen Kopf, runde Hörner, hohe Beine; das Vließ ist fein, kurzwollig, geschlossen, oft mit aufgelöst'em Stapel und Hundshaaren, im Ganzen von weit schlechterer Qualität als das der ersten. In Eng-

land trifft man sie nur selten mehr rein, sondern meist mit Leiceſter Schaafen gekreuzt.

Die mittelwolligen Schaafe, wie das Mugg Schaaf in Northumberland, die schwarzköpfigen schottiſchen u. ſ. w. ſind ſchwer einer beſtimmten Race einzuverleiben; ſie ſind aus mancherlei Kreuzungen entſtanden.

Langwollige ſind die berühmten Leiceſter Schaafe. Sie ſind meiſt ungehörnt, mit langem, ſchmalem Kopf; die Bruſt iſt breit und voll, Beine dünn und kurz, die Wolle halbfein, ziemlich dicht und lang. Ein Vließ des Schaafes wiegt, auf dem Rücken gewaſchen, 4 bis 8 Pfd., eines Bockes 6 bis 9 Pfd. Sie ſind zur Maſt trefflich geeignet und werden häufig mit Southdowns und Cheviots gekreuzt.

Die Schaafzucht in England iſt ſehr verſchieden von der deutſchen. Das ganze Jahr hindurch befinden ſich die Heerden im Freien, meiſt ganz ohne Aufſicht in den eingezäunten Weideplätzen. Ihr hauptſächlichſtes Futter iſt Gras, Klee, Rüben, im Winter etwas Heu und Stroh. Selbſt das Maſtvieh bekommt ſelten beſſere, nur reichlichere Nahrung. In Holkham füttert man zuweilen die Maſthämmel im Winter mit geſchnittenem Heu von geringer Qualität und mit Oelkuchen. Die Lammzeit hält die Mitte zwiſchen der Winter- und Sommerlammung. Die Schur findet zweimal, bei Jährlingen nur einmal Statt. Krankheiten kommen ſelten vor; um die Thiere vor Inſecten und Egeln zu bewahren, werden ſie jährlich mehremal mittelſt eigener Vorrichtung in Arſenikwaſſer gewaſchen. Der Ertrag der Schaafzucht iſt ein ungemein hoher, namentlich durch den geringen Aufwand, welchen ſie verurſacht. Selbſt die leichten Cheviot Schaafe bezahlen vielfältig ihre Züchtung, beſonders in den Haidegegenden. Lämmer von 4 bis 5 Monaten, welche 3 bis 3½ Thlr. koſten, werden nur in die Haideberge auf die Weide geſchickt und gelten nach 2 Jahren 12 bis 14 Thlr.

Auch die Schweinezucht endlich iſt auf einer hohen Stufe. Die beliebteſten Racen ſind die neapolitaniſchen und die von Eſſex. Schweine von 600 bis 700 Pfd. ſind bei letzterer etwas Gewöhnliches. In Norfolk erzieht man durch Kreuzung von neapolitaniſchen und chineſiſchen einen ſehr guten Schlag. Die im Inland berühmteſten ſind die von Hampſhire und Yorkſhire. Letztere werden bis auf ein Gewicht von 840 bis 900 Pfd. gemäſtet, oft ſo ſchwer, daß ſie nicht mehr gehen können und mit Hebeln vom Platze fortbewegt werden müſſen *).

Was den Anbau der landwirthſchaftlichen Culturgewächſe betrifft, ſo ſind dieſelben im Ganzen die nemlichen wie anderswo auch. Jedoch

*) Ueber engliſche Viehzucht ſiehe v. Weckherlin's Werk.

werden gewisse Gewächse vorzugsweise cultivirt und machen somit eine Eigenthümlichkeit des dortigen Ackerbaues aus.

Als hauptsächlichste und allgemeinste Getreideart wird der Weizen angebaut, welcher auch fast die alleinige Brotfrucht ist. Gewöhnlich säet man denselben als Winter-, selten als Sommergetreide. Die vorzüglichsten Weizenarten Englands sind: 1) der frühe Talavera Weizen, in Esser. 2) Weißer und rother englischer Weizen. 3) Später Talavera oder Goldtropfenweizen.

Nächst dem Weizen ist Gerste die häufigste Körnerfrucht, und zwar immer Sommer-, nie Wintergerste. Die verschiedenen Arten, welche man davon anbaut, gehören durchgängig zu den zweizeiligen. Besonders beliebt ist neuerdings die sogenannte Rittergerste.

Hafer, welcher besonders im Norden stark gebaut und dann gewöhnlich in die Grasnarbe gesäet wird, findet sich ebenso häufig wie Gerste. Man giebt allgemein dem von Lincoln den Vorzug, welcher den Namen Sovereign Hafer führt. Auch fängt man an, Winterhafer zur Frühlingsweide für die Schaafe zu säen.

Roggen kommt nur höchst selten als Körnerfrucht, hier und da noch zu Grünfutter vor. Auch Buchweizen wird nur in den Haidegegenden gebaut.

Unter den Hülsenfrüchten stehen die Pferdebohnen obenan, welche wohl nirgends in größerer Ausdehnung cultivirt werden. Sie werden gewöhnlich gedrillt und behackt, und sowohl im Winter, als im Frühjahr gesäet. Die Winterbohne von York hält man für die beste. Sie wird in ihrer Heimath noch größtentheils breitwürfig gesäet.

Wicken sind nicht häufig; man baut sie mehr zu Dürrfutter und Gründung, als zur Reifwerdung. Zu letzterer zieht man die Winterwicken vor. Dagegen sind Erbsen ein besonderer Gegenstand der Cultur; ihr Absatz ist, namentlich der Marine wegen, fast der gesichertste aller Hülsenfrüchte.

Kartoffeln werden nicht so viele wie in Deutschland gepflanzt. Ihr Anbau wird mit besonderer Sorgfalt betrieben, und es werden Sorten von ganz besonderer Güte gezogen. Die berühmtesten sind: die Leicester, die Mauley und die gelbe amerikanische Kartoffel.

Möhren kommen immer mehr in Aufnahme und treten häufig an die Stelle der Rüben. Man benutzt sie viel zu Pferdefutter und stellt sie an Nahrungswerth fast dem Hafer gleich.

Der Rübenbau ist es, welcher, wie bekannt, dem englischen Ackerbau eine eigenthümliche Färbung gegeben hat. Es ist nicht eine Art von Rüben, welche unter dem Namen Turnips der Farmer baut, sondern verschiedene, die sich durch Farbe, Form, Größe u. s. w. unterschei-

den. Die Rüben haben ganz die Stelle der Brache eingenommen und sind als die Haupthackfrucht zu betrachten. Der Boden dazu wird sorgfältig zubereitet, er erhält 3, ja 4 Pflugarten und wird stark gedüngt. Der Samen wird mit der Maschine, seltner breitwürfig gesäet und untergeegget. Während ihrer Vegetationsperiode werden sie mit Hand- und Pferdehacken mehremale gehackt und gejätet. Ihr Verbrauch als Futter findet gewöhnlich auf dem Acker selbst Statt. Manchmal werden sie auch, in besonders gutem Boden, als Stoppelfrucht gebaut.

Von Futterkräutern wird rother Klee, Luzerne, Esparsette und weißer Klee im Großen cultivirt. Den Vorzug giebt man der Esparsette, welche an Ertrag und Nahrungstheilen die andern übertreffen soll. Luzerne findet sich am seltensten. Weißer Klee wird nie allein, sondern in Vermischung mit Gräsern und rothem Klee zu Schaafweide angesäet.

Unter den Gräsern, welche zur Futtersaat benutzt werden, stehen die Raigräser obenan. Aber es ist nicht mehr das englische Raigras, welches allgemeinen Ruf im Auslande hat, sondern das italienische, Lolium perenne italicum, das jetzt als beste Grasart gilt. Man hat darüber höchst schätzenswerthe Erfahrungen gemacht und gefunden, daß letzteres nicht allein ein weit ergiebigeres, sondern auch besseres Futter sei. Viele vergleichende Versuche haben dies bewiesen. Man fand sogar, daß wenn englisches und italienisches Raigras zusammen auf einen Acker gesäet war, die Weideschaafe ersteres stehen ließen, während sie das letztere begierig fraßen. Zu den Grasmischungen für Weideansaat fügt man, außer rothem und weißem Klee und Raigras, noch Hopfenklee, Medicago lupulina, und Kammgras, Cynosurus cristatus.

Die übrigen Gewächse, welche nicht so häufig cultivirt werden, sind: Raps und Kohlsaat, welche nicht selten zu Weide im Frühjahr vor Rüben gesäet werden; Canariengras, besonders in Kent; Hanf, Hopfen, Kopfkohl, Senf, Runkelrüben, Topinambur und Mais.

Eine weitere Eigenthümlichkeit der englischen Wirthschaft, welche jedoch ganz aus ihrem Feldsystem hervorgeht, ist die, daß der Ackerbau völlig getrennt ist von den Nebengewerben und sich der Landwirth also mit der secundären Production gar nicht beschäftigt. Das ist wichtig und besonders für den deutschen Oeconomen ein Fingerzeig, welcher glaubt, ohne Branntweinbrennerei seinen Viehstand im Winter gar nicht durchbringen zu können. Der speculirende Engländer würde sich dieser technischen Betriebszweige gewiß längst schon bemächtigt haben, wenn er irgend einen erheblichen Vortheil daraus wahrgenommen hätte. Er zieht aber seine consistente Fütterung mit Recht einer wässerigen Schlempe vor, deren Nahrungswerth nur ausnahmsweise ihre Production vergütet, und welche, bei der zunehmenden Theuerung der Holzpreise, gewiß im-

mer kostbarer werden wird. Daneben trägt dieser Umstand nicht wenig dazu bei, das moralische und physische Wohlsein seiner Arbeiter zu erhalten; eine Parallele, welche man zwischen den englischen Landarbeitern und den deutschen Tagelöhnern mancher Gegenden zöge, würde in jeder Hinsicht zu Gunsten der Ersteren ausfallen.

Dies ist in allgemeinen und flüchtigen Umrissen der Zustand der heutigen englischen Landwirthschaft. Auf die bemerkenswerthesten Einzelnheiten derselben wird im weitern Verlaufe zurückgekommen werden. Wenn nun auch aus dem zuletzt Gesagten Manches dem deutschen Auge nicht ganz nachahmenswerth erscheint, wenn auch überhaupt Vieles noch in den englischen Wirthschaften theils fehlerhaft, theils überflüssig genannt werden muß, so kann doch auch jeder unbefangene Beurtheiler nicht leugnen, daß die dortige Agricultur auf einer höchst trefflichen Stufe steht. Besonders achtungswürdig muß uns aber der dortige Fortschritt erscheinen, wenn man bedenkt, mit welchen ungeheuren Hindernissen derselbe zu kämpfen hatte und noch hat, welche ungeheuren Lasten der Landmann tragen muß. Freilich sind auf der andern Seite wieder eine Menge eigenthümlicher Verhältnisse, welche als Hebel des Besseren wirkten. Zur größeren Vervollständigung des Gemäldes englischer Agricultur seien hier in der Kürze noch die mannigfachen Verhältnisse angeführt, welche den englischen Ackerbau begünstigten, sowie die Hindernisse, welche ihm noch im Wege stehen.

Vor Allem sind es die agrarischen Gesetze, welche von dem größten Einfluß auf Stand und Wohlfahrt des Landbaues sind. In Ländern, in welchen man keine genügende Agrarverfassung hat, liegt deshalb jener entweder ganz darnieder, oder vermag sich nur mühselig unter ungeheuren Lasten voranzubewegen. Englands Ackergesetze sind vortrefflich und können jedem andern Staate zum Muster dienen. Das Grundeigenthum ist von Lasten und Servituten fast überall gänzlich befreit, und der Besitzer genießt daher sein Recht ohne irgend eine Beschränkung. Früher fand, wie noch jetzt in Irland, das Weide- und Jagdrecht Statt, beide sind jetzt theils abgelöst, theis aufgehoben. Auch von bäuerlichen Lasten weiß der Engländer wenig. Wahr ist es, daß in manchen Districten noch der Zehnte zum Besten der Kirche und ihrer Diener erhoben wird; aber jene sind selten, und dieser ist so gering ($^1/_{12}$ bis $^1/_{20}$), daß diese Last nicht besonders drückend erscheint. Zudem kann dieselbe immer und auf jede Weise abgelöst und in eine fixe Grundrente, in Natural- oder Geldbetrag verwandelt werden. Grundzinsen finden sich ebenfalls noch hier und da; sie sind aber theils als ein durch den Gebrauch und die Zeit geheiligtes Geschenk, theils als Bodenzins oder Pacht zu betrachten und ebenfalls unerheblich. Von Frohnden, die-

ſer höchſten Beeinträchtigung der individuellen Freiheit, iſt natürlich in ganz England nicht die Rede; ſeit Jahrhunderten ſind die bäuerlichen Dienſte vollkommen aufgehoben.

Was die Formen des Grundbeſitzes betrifft, ſo giebt es in England meiſtens nur ungetheiltes, freies Eigenthum. Manchmal noch findet ſich das erbliche Lehen; die Lehensträger (Copyholders) bezahlen dafür eine höchſt geringe Lehnsgeldſumme. Colonate kommen nicht vor.

Einen bedeutenden Einfluß auf Richtung und Aufſchwung der engliſchen Agricultur hat auch das Syſtem der großen Landgüter gehabt. Faſt durchgängig nemlich beſteht das ackerfähige Land aus größeren Gütern und die kleineren Bauern oder gar das Häuslerweſen (cottage system) finden ſich nur zerſtreut hier und da. Das außerordentliche Induſtrie- und Manufacturweſen, der ausgebreitete Handel und die Marine des Landes, ſeine Colonien u. ſ. w. bilden ein heilſames Gegengewicht gegenüber der ungleichen Vertheilung des Grundbeſitzes. Jene beſchäftigen und ernähren Millionen und entziehen ſelbſt nicht ſelten dem Landbau tüchtige Hände. In wie weit dies Syſtem auf das Ganze der Volkswohlfahrt ſchädlich einwirke, bleibe dahingeſtellt. Soviel iſt gewiß, daß die Landwirthſchaft, auf großen Gütern und im Großen betrieben, weit mehr Fortſchritte machen kann und machen muß, als wenn jeder Eigenthümer ſeine Parzellen nur mit dem bepflanzen muß, was er gerade hat oder braucht. Großartige Verbeſſerungen, Capital erfordernde Umwandlungen können nur auf großen Gütern mit Nutzen vorgenommen werden.

Die Güter ſelbſt ſind theils Stammgüter, theils veräußerliche. Erſtere ſind gewöhnlich durch Familienverträge zu Fideicommiſſen geworden. Es finden ſich Primogenitur, Majorate und Seniorate. Immer aber erbt nur Einer den Landbeſitz und hat ſich mit den übrigen Erben abzufinden, jedoch nur ſo, daß ihm der Hauptſtock des Vermögens ganz anheimfällt. Doch ſind auch von dieſer Regel Ausnahmen zu finden, und nicht ſelten werden Güter, welche lange Familieneigenthum waren, mobil gemacht. Die großen Abgaben an den Staat erſchweren indeſſen ungemein den Verkauf großer Güter; um deſſen Quote zu umgehen, zieht man daher oft vor, ein Gut gegen die Verkaufsſumme in einen Erbpacht von unendlicher Dauer, gewöhnlich 999 Jahre, zu geben. Die Landgüter ſind ſämmtlich geſchloſſen, d. h. ſie bilden ein zuſammenhängendes Ganzes, oder es liegen doch nur ſehr große Parzellen zuſammen. Die Parcellirung, wie ſie in manchen bevölkerten Gegenden Deutſchlands ſich findet, hat nirgends Statt. Welch bedeutender Vortheil hieraus entſpringt, weiß jeder practiſche Landwirth. Zu allen Feldern führen treffliche, ſorgfältig im Stand gehaltene Wege, auf deren Anle-

gung und Verbesserung Gemeinden und Privaten unablässig bedacht sind. Jedes Grundstück ist ausgemessen und eingehägt *).

Wenn der Landwirth nicht immer die Garantie hat, die Früchte seines Fleißes allein ernten zu können, so wird ihn Schaden und Verlust nicht selten hindern, einer möglichst vollkommenen Cultur nachzustreben. Deshalb sind die Feldpolizeigesetze von der größten Wichtigkeit. Nirgends sind diese strenger als in England. Der Felddiebstahl wird außerordentlich streng bestraft, ebenso Viehdiebstahl. Marksteinversetzungen sind durch die Umzäunungen unmöglich gemacht. Außerdem ist noch eine treffliche Aufsicht und Ueberwachung der Gesetze überall angeordnet; oft erhalten die Wächter Stücke Feld als Deputat.

Nicht minder hat in neuester Zeit (1815) **) die Kornbill bedeutenden Einfluß auf die Hebung englischer Landwirthschaft gehabt. Sie gestattet die Einfuhr fremden Korns nur dann, wenn der Preis des inländischen ein Durchschnitts-Maximum übersteigt. Dadurch ward der Ackerbauer in seinen Rechten beschützt, der Concurrenz überhoben; neues Land wurde urbar gemacht, Körnerfrüchte in größerer Ausdehnung gebaut, um der Consumtion zu genügen, der Boden mußte wieder gekräftigt werden, und so zog die Kornbill eine große Reihe der trefflichsten Meliorationen nach sich.

Der große Absatz landwirthschaftlicher Producte, welcher nirgends größer ist als in England, trägt auch das Seine zu gesteigerter Cultur bei. Durch den Handel und das Colonieweſen sind nicht allein früher unbekannte Absatzwege eröffnet worden, sondern es entspringt auch das Gute für den Stand der Landbauer daraus, daß auch er nun an dem Treiben des Welthandels Antheil nehmen, vielfache Belehrung, Erfahrung und Anregung sammeln kann und dadurch von dem an der Scholle klebenden Vorurtheil befreit wird. Wie weit die Landwirthschaft schon in den Verkehr der Nationen eingreift, geht daraus andeutungsweise hervor, daß viele englischen Gutsbesitzer ihre eigenen Schiffe haben, durch welche sie aus Peru, Chili und den Südseeinseln Guano und Erdsalpeter als Düngerstoffe beziehen; daß sie damit beträchtliche Transporte von Rindvieh und Schaafen nach Ostindien, Neuholland und Neuseeland senden; daß ferner die Söhne begüterter Landwirthe jetzt gewöhnlich in fremden Landtheilen, meist in Australien, Ackerbau-Colonien gründen, welche mit den väterlichen Besitzungen einen beständigen Austausch der Producte unterhalten.

---

*) Ueber Einfriedigung siehe Handwerkzeuge, Werkzeuge zur Cultur der Hecken.

**) In Folge der Ueberfüllung der englischen Märkte mit ausländischem Getreide nach Aufhebung der Continentalsperre.

Wie aber nach Außen, ist der Verkehr im Innern nicht minder lebhaft. Kein Land kann sich besserer Communicationsmittel rühmen als England. Ein Netz von trefflichen Straßen, Eisenbahnen, Kanälen durchzieht das ganze Land und öffnet nach jeder Richtung hin dem Absatz und der Zufuhr die Wege. Wenn man die Vortheile überdenkt, welche hierdurch dem Producenten geboten werden, so wird man sich durchaus nicht mehr wundern über die Fortschritte der Production. Von 100 und mehr Meilen weit her kommen täglich nach London und anderen großen Städten Vieh, Milch, Eier, Früchte u. s. w. mit der Eisenbahn, und die Transportkosten sind dabei so gering, daß ein Jeder es verschmähen würde, andere Wege zu wählen. Mit der Schnelligkeit der Beförderung hängt dann die bleibende Güte des beförderten Products genau zusammen. Wie aber die Erzeugnisse des Ackerbaues und der Viehzucht so schnell verschickt und verwerthet werden können, ebenso rasch kann im Gegentheil der Producent das Nöthige von Außen her beziehen. Namentlich ist es das Brennmaterial, einer der wichtigsten und theuersten Stoffe in Großbritannien, welches auf jenen Wegen mit wohlfeiler Fracht überallhin versendet wird. Tausende von Kohlenschiffen durchziehen die Kanäle, große Ladungen von Steinkohlen werden auf den Pferdeeisenbahnen, welche ganz eigens zu diesem Behufe errichtet sind, von den Minen aus durch das ganze Land spedirt und Jedem beinahe vor das Haus geliefert. Ebenso ist es mit dem Salz, den Dungmaterialien und anderen unentbehrlichen Stoffen. Dadurch spart der Landwirth Zeit und Geld, er braucht weniger Geschirr zu halten u. s. w. Nicht selten legen größere Besitzer Pferdeeisenbahnen, z. B. von Lehm-, Torf- oder Mergelgruben zu Feld und Hof an; andere führen eigene Straßen nach der Küste auf, um das nach Sturm und hoher See an's Land gespülte Meergras und Tangarten als kostbaren Dungstoff abzuholen.

Einen besondern Gesichtspunct bietet, bei Betrachtung der englischen Landwirthschaft, die Menge der Erfindungen dar, welche besonders in Bezug auf landwirthschaftliche Instrumente gemacht worden sind. Nirgends ist die Zahl derselben größer, nirgends hat man mit mehr Sorgfalt und Auswahl die Geräthschaften in Gebrauch genommen, die die passendsten schienen. Gewiß ist es, daß bei der Anzahl von Ackerbauwerkzeugen, welche sich noch jährlich außerordentlich vermehren, viele gefunden werden, welche für gewöhnlichen Gebrauch entweder zu kostbar, zu complicirt oder selbst untauglich construirt sind. Dagegen ist wiederum eine sehr große Anzahl von vortrefflichem Bau, sehr genauer und zweckmäßiger Zusammensetzung, einige sogar sind unübertrefflich in ihrer Leistung. Hier, scheint es vorzüglich, kann der deutsche Landwirth

noch außerordentlich viel von dem englischen lernen. Der Grund, weshalb eine so große Menge guter Instrumente in England zu finden ist, liegt hauptsächlich darin, daß der englische Bauer längst schon den Wahn abgestreift hat, daß er, gleich vielen deutschen, es machen müsse, wie sein Vater und Großvater. Nein, ein rühmlicher Wetteifer treibt jenen an, nie in dem Fortschreiten, in der Vervollkommnung seines Gewerbes zu rasten. Die eigenthümlichen Verhältnisse seines Landes zwangen und zwingen noch den englischen Oeconomen, zu calculiren und zu speculiren, um das einfachste Mittel zu seinen Zwecken zu erfinden, das aber mit seiner Einfachheit zugleich die möglichste Vollkommenheit verbände. Hatte aber ein tüchtiger Mann ein Instrument erfunden, das er für seine Zwecke als passend in Anwendung brachte, so begnügte sich sein Nachbar nicht damit, das nemliche Geräthe einzuführen, sondern er klügelte so lange, bis er ihm wiederum die Beschaffenheit gegeben hatte, die ihm für seine Lage die zweckmäßigste schien. Daher entstand jene Masse von Geräthschaften, alle mehr oder minder allgemein, oder nur für die besonderen Umstände eines Einzelnen empfehlenswerth, viele fast unübertrefflich. Auch die Anwendung vieler ist characteristisch. So ist das Ausleihen der Säe- und Dreschmaschinen zum Vortheil der minder begüterten Landbesitzer ein Schritt zu der Arbeitstheilung, welche in dem Industriewesen solche Wunder bewirkt hat, und welche ohne Zweifel auch mit der Zeit in der Landwirthschaft Aehnliches bewirken wird. Wenn wir Arthur Young's Ausspruch nicht in Zweifel ziehen, so läßt sich die Behauptung aufstellen und rechtfertigen, daß hauptsächlich von der Vervollkommnung der Geräthe, der Erfindung der Maschinen und ihrer Anwendung der Erfolg einer Wirthschaftsart abhängig ist.

Ueberhaupt ist der Sinn für Agricultur und die Liebe für diese Mutter aller Civilisation in England sehr groß. Das schändende Vorurtheil, welches in der edlen Beschäftigung mit dem Ackerbau eine Erniedrigung zu erblicken wähnt, ist dort fast gänzlich verschwunden und nur hier und da noch unter den Mitgliedern des Kaufmannsstandes, welchen der Reichthum als einziger Adel gilt, zu finden. Die sogenannten höheren Stände haben die Wohlthaten der Urproduction hinlänglich erkannt, und es haben schon seit lange viele der an Geburt vorragendsten Männer sich dem Ackerbau gewidmet und sind Anderen mit dem besten Beispiele vorangegangen.

Nach allem diesen würde man eigentlich dennoch mehr von dem Fortschritt der englischen Landwirthschaft zu erwarten berechtigt sein als vorhanden ist. Aber, wie schon gesagt, große Hindernisse treten diesem auf der andern Seite entgegen und ersticken oft im Keime den kräftigen Aufschwung. Diese Hindernisse sind kürzlich folgende:

Vor Allem die ungeheuren Steuern und Abgaben, womit faſt jedes Ding in Großbritannien belaſtet iſt. Unnöthig wäre es, ihre Einwirkung auf die Production auseinanderzuſetzen. Sodann iſt wol auch der Umſtand verderblich, daß der Grundbeſitz in den Händen zu Weniger iſt. Dadurch werden mancherlei Verbeſſerungen unmöglich gemacht. Der Stand der Landleute bildet eine zu kleine Corporation und vermag nicht kräftig genug in den Betrieb des ganzen Staatshaushalts einzugreifen. Die Wenigen, welche den Grund und Boden beſitzen, haben dazu noch gewöhnlich höchſt koſtbare Liebhabereien, welche die Agricultur ſehr beeinträchtigen. Anſtatt ihre Ländereien dem Pfluge zu überantworten, ziehen ſie es vor, dieſelben großentheils in unfruchtbare Parks zu verwandeln, welche keinen oder geringen Ertrag geben. Es iſt bekannt, daß auf ſolche Weiſe über ein Drittel culturfähigen Bodens in England noch der Cultur ganz entzogen iſt. Zu jenen Liebhabereien können auch noch die gerechnet werden, welche die Viehzucht nur als Mittel zu Prunk und Schauſtellung betrachten. Anſtatt wahrhaft tüchtige, zu jedem Gebrauch geeignete Thiere zu züchten, ſucht man öfters nur ſolche zu erziehen, welche nur in einer Hinſicht gut zu nennen ſind, oder welche den Ruhm davontragen ſollen, einen Preis in einer Ausſtellung erhalten zu haben. Da man dies mit allem möglichen Aufwand zu erſtreben ſucht, ſo iſt es klar, daß große Verluſte hierdurch entſtehen. Ebenſo iſt es mit den Erfindungen und Verſuchen. Nicht ſelten vergißt Einer über denſelben ganz ihren Zweck und die Vorſichtsmaßregeln, welche immer dabei zu beobachten ſind, und kommt ſolchergeſtalt in Schaden und Rückſchritt. Endlich iſt ein Haupthinderniß des öconomiſchen Fortſchritts die allzugroße Verbreitung, welche das Fabrik- und Manufacturweſen in England gewonnen hat. Dadurch werden dem Landbau viele Hände entzogen, der leichtere Verdienſt in den Fabriken entfremdet die Leute der Arbeit, es tritt Demoraliſation ein, und eine ganze Gegend muß leiden. Daher findet man in England überall da, wo der Fabrikbetrieb am großartigſten ſtattfindet, den ſchlechteſten Ackerbau, das untauglichſte Geſinde und die ärmſten Pächter. Dies wirkt dann auch außerordentlich auf die Hervorbringung der Producte, ſowie auf den Werth des Bodens. Daher begünſtigt man jetzt wieder ſehr das Häuslerſyſtem und ſucht die Fabrikarbeiter dahin zu bewegen, zugleich immer ein Stück Land als Reſerve und zu verbeſſertem Unterhalt anzubauen. Doch auch dies hat mancherlei Nachtheile für die Agricultur ſelbſt.

Noch bleibt endlich Einiges über den Stand der Ackerbautreibenden zu erwähnen übrig.

Die engliſchen Landwirthe zerfallen in zwei Claſſen, Eigenthümer

und Pächter (Farmers, womit man überhaupt Landwirthe bezeichnet). Eine Administration der Landgüter durch Verwalter findet nirgends Statt. Die Mehrzahl der Güterbesitzer gehört zum hohen Adel; einige davon rechnen es sich nicht zur Unehre, ihre Güter selbst zu bewirthschaften. Die Gutsbesitzer im Allgemeinen sind entweder freie, d. h. solche, welchen das Gut erb- und eigenthümlich zugehört (Freeholders), oder Lehnsträger (Copyholders). Letztere sind selten. (S. o.) Einen Bauernstand, wie der deutsche, welcher seine Bedürfnisse und oft noch etwas darüber auf eignem Besitzthum pflanzt, mit seiner Familie alle vorkommenden Arbeiten verrichtet und dessen Gesammtheit den kräftigen Kern der Nation bildet, sucht man in England vergebens. Die Häusler (Cottagers) sind dies bei weitem nicht; zudem ist ihre Zahl allzu beschränkt. Letzteres gilt auch von den eigentlichen Landwirthen, den Farmern, welche, wenn von einem ackerbautreibenden Stand in England die Rede ist, allein in Betracht gezogen zu werden verdienen. Sie theilen sich in zwei Abtheilungen. Die ersten sind die Gentlemen Farmers oder die gebildeten Landwirthe. Dieser Classe, welcher die Landwirthschaft am meisten zu verdanken hat, ist der Anzahl nach zwar nicht, ihrem Einfluß nach hingegen gewiß die wichtigste. Sie besteht nur aus vermöglichen, gebildeten Männern, welche theils aus Liebe, theils aus anderen Rücksichten die Agricultur zu ihrem Lebensberuf gemacht haben. Sie sind das, was man in Deutschland rationelle Landwirthe nennt, d. h. sie kennen vollkommen sowohl die Theorie als die Praxis ihres Geschäfts und suchen beide auf das Beste in Ausführung zu bringen. Meistentheils haben sie Studien auf einer Universität und sodann Reisen zu ihrer weitern Ausbildung gemacht. Was sie sehr vortheilhaft auszeichnet, ist, daß sie nicht allein nur auf ihren Vortheil bedacht, sondern auch beständig bemüht sind, Fortschritt und bessere Cultur zu befördern, und daß sie namentlich weder Kosten noch Anstrengung scheuen, um Versuche zu machen, Kenntnisse zu erwerben und Aufklärung zu verbreiten. Sie sind es, welche die landwirthschaftlichen Vereine, Zeitungen und Preisvertheilungen begründen, aus ihnen sind sämmtliche landwirthschaftliche Schriftsteller Englands hervorgegangen. Ihnen gegenüber steht die zweite Classe der Pächter, welche mit unseren gewöhnlichen Pächtern oder reichen Bauern so ziemlich auf einer Stufe stehen. Auch sie sind nicht ohne theoretische Kenntnisse, doch der Mangel an hinreichender Bildung erfüllt sie nur zu oft mit Mißtrauen gegen die Wissenschaft und ihre Organe. Bequemlichkeit, oder besser Schlendrian hält sie häufig ab, ihre veralteten, untauglichen Methoden zu verlassen; es gehört eine starke und völlige Ueberzeugung dazu, sie der gewohnten Betriebsweise abtrünnig zu machen. Sind sie aber einmal von dem Vorzug einer neuen Erfindung überzeugt,

sind sie für eine Sache enthusiasmirt, dann genügt ihnen gewöhnlich nicht mehr die einfache Annahme, sondern sie wollen selbst daran noch verbessern und vervollkommnen. Auch ist es keineswegs der Fall, daß sie gleichgültig gegen den Gang der Verbesserungen in ihrem Fach seien. Sie sind im Gegentheil immer dafür offenen Auges, beobachten immer von fern und können sich nur nicht entschließen, etwas zu ändern, bevor sie ganz sichere Resultate vor sich sehen. Eine gewisse Rohheit und Plumpheit ist diesem Stande nicht abzusprechen; seine Gewohnheiten, seine Neigungen, Ausdrücke u. s. w. tragen nur zu oft den Stempel vernachlässigter Bildung und Erziehung. Sie lesen zwar viele theoretische Werke über die Agricultur, schätzen aber theils Alles nach ihrem eigenen Maßstabe, oder lassen nur die Erfahrung als einzige Richtschnur gelten. Sie thun Vieles, von dessen Grund sie sich selbst keine Rechenschaft geben können, weil sie auf empirischem Wege dessen Nutzen erkannt haben. Das Leben dieser niederen oder kleineren Pächter ist ein wahrhaft schönes und einfach patriarchalisches. Gesind und Kind bilden gleichsam eine Familie, speisen zusammen, arbeiten zusammen und trennen sich oft nie während des ganzen Lebens. Man wird sogar manchmal versucht, die Hausthiere mit zur Familie zu zählen, da sie mit erstaunender Liebe und Sorgfalt gepflegt und erzogen werden. Unter den kleinen Pächtern zeichnen sich besonders die von Northumberland durch größere Intelligenz aus.

Ohne Zweifel ist dieser Stand der Pächter, welcher die Mehrzahl der englischen Landwirthe bildet, unserm gewöhnlichen Bauernstand an Kenntnissen, Bildung und Intelligenz bedeutend überlegen. Ihnen fehlt aber der moralische Haltpunct des Eigenthums; sie besitzen kein Land, sondern sind nur die Bewirthschafter fremden Bodens. Dadurch entbehren sie der Sicherheit in Leben und Handeln, welche den freien, deutschen Bauer vortheilhaft auszeichnet.

Das Verhältniß der Besitzer zu ihren Pächtern ist, sobald Letztere tüchtig und brav sind, ein sehr schönes und rühmliches. Selten kündigt Ersterer dem Farmer, der redlich und treu sein Gut behandelt, auf; selten erhöht er ihm ohne seine Zustimmung den Pachtzins. Dagegen läßt er ihm in Jahren der Theuerung und des Mißwachses gewöhnlich eine große Summe nach, wenn er sie ihm nicht ganz schenkt. Dafür sind aber auch die Pächter mit Leib und Seele ihren Grundherren, deren Freunde sie oft sind, ergeben. Als Beweis mag z. B. nur Folgendes dienen: Die 90 Pächter des Lord Spencer schenkten demselben, um ihm ihre Dankbarkeit für sein edles und väterliches Benehmen gegen sie zu bezeugen, eine silberne Vase, welche 1400 Pfund Sterling gekostet hat. Wo findet man etwas Aehnliches?

Die Pachtungen sind Zeitpacht. Ein großes Hinderniß vollkommner Cultur ist dabei die sehr kurze Pachtzeit, welche noch gewöhnlich stattfindet. Diese ist nemlich: Entweder auf Willkühr, wobei der Pächter sowohl als der Eigenthümer ½ Jahr vorher aufkündigen können, wenn sie wollen. Daß hierbei die Güter durchaus ruinirt werden müssen, ist Jedem einleuchtend; dennoch finden diese Pachtungen sich noch häufig. Gewöhnlich wird man aber wahrnehmen, daß sie in den Händen unwissender Landwirthe oder schlechter Menschen, Speculanten, sich befinden, welche, beständig auf dem Sprunge, natürlich nur ihren Vortheil im Auge haben und das Land aussaugen, so sehr sie nur können. Oder die Pachtzeit ist eine bestimmte, und zwar oft eine jährige, d. h. sie muß von Jahr zu Jahr erneuert oder mit halbjähriger Aufkündigung aufgehoben werden. Auch dies System ist nicht viel besser. Der Pächter, welcher nicht weiß, ob man ihn nicht bald vertreiben wird, ist immer darauf gerüstet, baut nur Marktерzeugnisse und schadet so unendlich dem Besitzer und der Cultur. Daher giebt der Eigenthümer, welcher den guten Zustand seiner Ländereien im Auge hat, gewöhnlich eine längere bestimmte Pachtzeit, meist von 7 bis 21 Jahren. Dadurch werden die beiderseitigen Interessen gewahrt und der Fortschritt begünstigt. Am häufigsten ist jetzt der Termin von 21 Jahren. Einen Uebergang vom Zeitpacht in den Erbpacht bilden die Pachttermine, welche lebenslänglich sind, oder gar auch noch dem Erben des Pächters das Gut für die Dauer seines Lebens versichern. Diese werden gewöhnlich als Belohnung für großartige und kostspielige Verbesserungsunternehmen ausgesetzt und tragen viel dazu bei, den Eifer und die Intelligenz des Pächters zu spornen.

Die landwirthschaftlichen Arbeiter, Gesinde, Tagelöhner und Accordarbeiter, unterscheiden sich von den deutschen durch größeren Fleiß, größere Ausdauer und in neuerer Zeit durch Mäßigkeit. Dagegen stehen sie hinsichtlich ihrer Intelligenz hinter jenen zurück. Der englische Pächter hat daher mit seiner Beaufsichtigung weit mehr zu thun als der deutsche. Ungeheißen verrichtet der Arbeiter nichts; er würde sein Vieh verhungern lassen, wenn ihm der Herr nicht befehlen würde, es zu füttern. Dieselben sind stets nur in einer Arbeit vorzüglich geübt, Folge der Arbeitstheilung. Sie werden sehr gut behandelt; sie würden sich auch das Gegentheil nicht gefallen lassen, da jeder Engländer eifersüchtig ist auf das Gefühl seiner Unabhängigkeit und Freiheit. Dagegen sind sie ihrem Herrn sehr ergeben, namentlich aber haben sie eine seltene Anhänglichkeit an den Hof und das Gut. Was sie aber besonders werth macht, ist, daß sie sich nie weigern, eine neue Methode, ein neues Instrument zu ergreifen. Der practische Landwirth weiß es aus Erfahrung,

welche Schwierigkeiten ihm z. B. bei Einführung eines neuen Pfluges die Hartnäckigkeit seines Gesindes entgegensetzt. Wenn die deutschen Arbeiter dann auch nicht gradezu das Geräthe verwerfen, zucken sie doch gewißlich die Achseln, suchen das Neue lächerlich zu machen, handhaben es mit Fleiß falsch, und es gehören Jahre dazu, unleugbare Resultate und vor Allem ein unermüdliches Beispiel, um eine solche Verbesserung zu verbreiten, sie nur einigermaßen volksthümlich zu machen. Von diesem Allen weiß der englische Arbeiter nichts; ohne Widerrede ergreift er das neue Werkzeug, übt sich unermüdlich in seiner Führung und sucht einen Stolz darin, es zuerst in Händen gehabt zu haben.

Die Pächter suchen sich ihren Gesindebedarf dadurch immer zu erhalten, daß sie den Arbeitern Haus und Land abtreten und ihnen so eine Familienexistenz gründen. Selten bekommt daher der Arbeiter die ganze Kost oder den ganzen Lohn, sondern er erhält dafür Deputate an Naturalien zu dem geringsten Preise. Es wäre in England zu gewagt, sich bei jeder vorkommenden Arbeit auf die Anerbietungen von Tagelöhnern zu verlassen, da dieselben in vielen Gegenden, namentlich in der Nähe von Fabriken, oft sehr schwer zu erhalten sind. Einige Beispiele mögen als Maßstab dienen, wie das Gesinde bezahlt und verköstigt wird.

In Yorkshire bauen die Gutsbesitzer für ihre Arbeiter eigene, einstöckige Wohnungen, welche mit einem Gärtchen umgeben sind, dessen Flächeninhalt ¼ Acre (0,396 preuß. Morgen) ist. Daneben wird ihnen das Brennmaterial, Kohlen, gefahren; sie bekommen die Kartoffel zu dem geringen Preise von 7 bis 8 Silbergroschen die 35 Pfund, und dürfen zum Essen sich Rüben vom Felde holen, so viel sie nur wollen. Der Mann erhält dazu täglich 16 Sgr. Tagelohn, ausgenommen die Sonn- und Feiertage. Die Frau erhält für die Arbeitsstunde etwa ⅗ Sgr. In der Ernte, bei welcher sie helfen muß, bekommt sie für täglich 8 Arbeitsstunden 12 Sgr., und 2 Sgr. mehr für jede Stunde darüber. Sie schneidet dann das Getreide und die Bohnen. Das Getreide für die Haushaltung erhalten sie zu einem festgesetzten Preise, der sich nicht ändert, selbst wenn dasselbe sehr hoch steigen sollte, ebenso die Milch. Eine Familie von Mann, Frau, einer erwachsenen Tochter und einem Kinde über 10 Jahren gewinnt jährlich so etwa 350 Thlr. Wöchentlich brauchen sie für 1 3/26 Thlr. Weizen, also 1/6 ihres Verdienstes jährlich für Brotfrucht. Man bezahlt sie nur monatlich, um ihnen nicht Gelegenheit zur Verschwendung zu geben, und dann gewöhnlich an einem Markttage, damit sie ihre etwaigen Einkäufe machen können.

In Northumberland bekommt der verheirathete Knecht eine freie Wohnung, ⅓ Acre Ackerland, bearbeitet und gedüngt für Kartoffel, 22,74 pr. Scheffel Hafer, 14,5 pr. Sch. Gerste, 6,33 Sch. Erbsen und

Bohnen, 105 Pfd. Weizen, eine Kuh und die Weide für dieselbe, 2138 Pfd. Heu und das nöthige Stroh, oder Rüben anstatt des Heues, und endlich 27⅓ Thlr. baares Geld. Jede Familie muß während der ganzen Arbeitszeit eine Arbeiterin liefern; wo nicht, eine Stellvertreterin; dieselbe erhält täglich 8 Silbergroschen, während der Ernte ¼ mehr.

Man sieht daraus, daß die Arbeiter sehr gut gehalten werden und alle Ursache haben, mit dem Dienste nicht zu oft zu wechseln. Zugleich behalten sich auch die meisten Gutsbesitzer und Pächter die Aufsicht über den moralischen Lebenswandel ihrer Untergebenen vor; so werden dieselben besonders zur Mäßigkeit angehalten und müssen oft geloben, keinen Branntwein trinken zu wollen. Doch findet leider das Gegentheil auch noch Statt.

Einfluß der englischen Landwirthschaft auf die deutsche.

Es dauerte ziemlich lange, bis der deutsche Landwirth einen richtigen Begriff und eine vollkommene Uebersicht von dem bekam, was seine Fachgenossen in Britannien begonnen und ausgeführt hatten. Manches Einzelne, manches Unwahrscheinliche war darüber bekannt geworden, bis endlich Albrecht Thaer's Werk: »Einleitung zur englischen Landwirthschaft«, 1798 erschien. Dasselbe machte ein bedeutendes Aufsehen und legte den Grund zu vielen Fortschritten. Die Sensation, welche es unter dem landwirthschaftlichen Publikum erregte, geht schon daraus hervor, daß im Zeitraum von 7 Jahren drei starke Auflagen desselben gedruckt werden mußten. Es ward darin dem deutschen Oeconomen so viel Neues, Wahres und Ueberzeugendes geboten, daß allerdings die Verbreitung dieses Buches schon ein großer Fortschritt genannt werden darf. Daß es überall Anregung gab, ermunterte und zu Besserem führte, kann nicht bezweifelt werden; unmöglich aber ist es das Bekanntwerden mit der englischen Landwirthschaft allein gewesen, welches die deutsche zu dem Standpunct hob, welchen sie gegenwärtig einnimmt.

Vieles hat Thaer's treffliches, leider einer geregelten Einheit entbehrendes und daher die Uebersicht des Ganzen sehr erschwerendes Werk dazu beigetragen, die deutschen Landbebauer zur Nacheiferung der insularischen Gewerbsgenossen zu vermögen. Es mag sogar sein, daß in vielen Gegenden, namentlich im Norden Deutschlands, Thaer durch seine Schrift zuerst den Anstoß zu einer Culturreform gegeben hat; gewiß ist aber dies, daß schon lange vor seinem Auftreten der Fortschritt des Ackerbaues sich selbstständig im Herzen Deutschlands entwickelt hatte. Gutes war schon genugsam da. Denn zu gleicher Zeit mit dem Auf-

schwung der englischen begann auch derjenige der deutschen Agricultur. Noch ehe man jene kannte, war schon in der Pfalz, im Elsaß, in der Schweiz der Fruchtwechsel eingeführt, der Kleebau betrieben und die Stallfütterung an die Stelle des Weidgangs gesetzt worden. In diesen Gegenden war also höchstens der vollkommene Hackfruchtbau der Engländer ganz neu, so wie ihre eigenthümlichen Bestellungsarten des Bodens und ihre trefflichen Wirthschaftsgeräthe, mit welchen uns Thaer zuerst bekannt gemacht hat. Der Einfluß aber, welchen in dieser Hinsicht der englische Betrieb auf den vaterländischen gehabt, ist unendlich groß und im Ganzen wie im Einzelnen genau nachzuweisen. Vor Allem war es die Abschaffung der Brache und deren Ersatz durch Anbau von Brachfrüchten, welche von dort aus in unsere Systeme überging. Dadurch wurde nicht allein die Ertragsfähigkeit der Güter erhöht, sondern auch der innere Werth derselben. Durch den Anbau der Hülsenfrüchte und ihren Wechsel mit Getreidearten ward der Boden in gutem Stand erhalten, ohne geringere Ernteresultate zu liefern. Ein zweiter wichtiger Punct war das richtigere Verhältniß des Futterbaues zu den Markterzeugnissen, worauf von dorther zuerst aufmerksam gemacht worden ist. Dieses war in doppelter Hinsicht ein Fortschritt, indem einestheils der Boden verbessert, anderntheils auch die Viehzucht dadurch gehoben wurde. Außerdem ward dadurch plötzlich der Ackerbau im engern Sinne von der höchst drückenden Abhängigkeit von dem Wiesenbau befreit, und ein Gut vermochte von nun an trefflich ohne Futterzuschuß von Außen zu bestehen. Die Bodenbestellung erlitt ebenfalls durch das Bekanntwerden mit der sorgfältigen Cultur des britischen Farmers mannigfache Umwälzungen und Verbesserungen. Hier war es besonders das Tiefpflügen und Rajolen, welches, Anfangs entschieden gemißbilligt, dennoch nach und nach überall Eingang gefunden hat. Einzelne englische Betriebsarten lassen sich überall nachweisen. So ist die Drill- und Reihencultur, welche, wenn auch nicht sehr verbreitet, dennoch auf vielen großen Gütern eingeführt ist, aus England zu uns gekommen. Das System der Entwässerung des Bodens mittelst unterirdischer Abzüge, Unterdrains, ist, wenn auch vielleicht schon hier und da vordem versucht, im Großen erst nach dem Bekanntwerden mit dem britischen Betrieb ausgeführt worden; leider nicht in dem Maaße und nicht mit der Sorgfalt und Aufmerksamkeit, wie dies zu wünschen wäre. Einzelne Güter und Gegenden machen jedoch hier eine rühmliche Ausnahme und haben die Drainirung in ihrer ganzen Ausdehnung angewendet.

Das Liegenlassen des Bodens zu Grasland oder das System der künstlichen Weiden ist ebenfalls in der Art, wie es in England ausgeführt wird, von dort zu uns gekommen. Mit demselben erhielten wir

auch mehre Grasarten, besonders das Raygras, dessen Anbau sich außerordentlich verbreitet hat.

Die britischen Landwirthe machten uns zugleich zuerst auf die wahren Grundsätze einer verbesserten Viehzucht aufmerksam. Die außerordentlichen Resultate, welche dieselben darin erhielten, eröffneten plötzlich der Züchtung ein ganz neues Feld. Man erkannte, daß die Thierproduction ebenso gewissen, allgemeinen und speziellen Regeln unterworfen werden müsse, als der Pflanzenbau, und die Begriffe der Inzucht, Kreuzung, Constanz u. s. w. wurden, auf jene Anregung hin, erst bei uns in Normen gebracht und festgesetzt. Ebenso lernten wir von den Engländern das vollkommnere Verfahren der Mästung und die Production größerer Fleischmassen kennen.

Den größten Einfluß übten sie jedoch unbezweifelt durch ihre landwirthschaftlichen Maschinen auf uns aus, indem fast alle, die in Deutschland jetzt in Gebrauch sind, entweder von dorther kamen, oder doch nach englischen Mustern verbessert worden sind.

Diese einzelnen Data mögen genügen, um darzuthun, wie bedeutend der Einfluß der britischen Agricultur auf die deutsche gewesen sei. Nicht zu leugnen ist jedoch wiederum, daß ebenso diese auf jene mächtig eingewirkt hat. So ist unter Anderm der Kleebau, die Anwendung des Gypses als Dünger, der Flachs- und Hanfbau, der Bau des Hopfens, der Wiesenbau u. s. w. ursprünglich von Deutschland nach England gekommen.

Nächst Thaer's Werken waren es die englischen Autoren über Ackerbau selbst, welche, in vielen Uebersetzungen verbreitet, dazu beigetragen haben, die Aufmerksamkeit auf ihre Zustände zu lenken. Die hauptsächlichsten derselben waren: Sinclair, A. Young, Marshall und Dickson. In neuerer Zeit haben besonders Schweitzer und Weckherlin höchst dankenswerthe Aufschlüsse über die Agricultur der jetzigen Tage gegeben.

Die Bodenbearbeitung.

A. Clima, Lage, Boden.

Die Pflanzenproduction ist besonders abhängig von dem Boden und der Atmosphäre. Ersterer wird auf chemischem und mechanischem Wege bearbeitet. Die Einflüsse der letzteren können nur in beschränkten Verhältnissen auf künstliche Weise nach dem Willen des Menschen modificirt werden. Daher ist bei dem Bau der Culturpflanzen besondere Rücksicht auf das Clima und die Lage einer Gegend zu nehmen.

Es möge deshalb hier noch vorerst Einiges über diese Verhältnisse in England seinen Platz finden.

Man nimmt gewöhnlich an, das dortige Clima sei um Vieles milder, als das durchschnittliche des mittleren Deutschlands. Dem ist aber nicht so, sondern es stellt sich die durchschnittliche Temperatur fast ganz gleich mit der des letzteren. Daher ist der Einwand ungegründet, welchen manche Landwirthe zu machen pflegen, wenn von Einführung englischer Culturmethoden die Rede ist, indem sie sagen: In dem dortigen milden Clima geht das an, bei uns aber nicht. Die Ernte in Devonshire und Cornwallis ist freilich etwa um 10 Tage früher, als die in Mitteldeutschland, dagegen auch die in Cumberland um eben so viel später. In den östlichen Grafschaften ist das Clima kälter, als in den westlichen, Folge der über das Meer kommenden Nordost- und Ostwinde. Deshalb sind auch die südwestlichen Districte wärmer, als die südöstlichen. Der Regenfall ist weit stärker als in Mittel-Europa und beträgt durchschnittlich 26,5 Zoll. Im Westen ist er wieder stärker, als in den übrigen Gegenden und steigt bis zu 27 bis 28 Zoll. Nach anderen Beobachtungen soll er sogar dort doppelt so stark sein, als im Osten. Die Küstenstriche haben die mildeste Durchschnittstemperatur. Der Winter geht in ihnen oft unmerkbar vorüber, während im Innern Schnee und Eis vorhanden sind. Nirgends giebt es mehr Nebel als in England. Im Herbst macht

derselbe oft die Tage zur Nacht und schadet auf mannigfache Weise, namentlich in der Erntezeit. Der Wechsel der Temperaturen geht nie allzu rasch vor sich. Gewitter sind häufig, seltener Hagelschlag. Dagegen haben die Ländereien in der Nähe des Meeresufers von Stürmen und heftigen Winden oft sehr viel zu dulden. Der Weinstock gedeiht selbst in den südlichsten Grafschaften nur schlecht, ebenso Mais und Tabak, um so besser aber alle saftigen, Feuchtigkeit liebenden Futterpflanzen.

Von den Einwirkungen, welche auf das Clima von Einfluß sind, sind ganz besonders rückwirkend die Gewässer, welche es umgeben und durchströmen. Ihren Ausdünstungen verdankt das Land den häufigen Niederschlag; Gebirge durchziehen es nicht, oder wenigstens nur in unbeträchtlicher Höhe und bilden nirgends Wetterscheiden. Es ist die ganze Oberfläche größtentheils hügelicht; selten in einem steilen Hang geneigt. Sehr große Ebenen sind so selten wie hohe Berge. Waldungen giebt es in England so geringe und unbedeutende, daß ebenfalls ihr Dasein wenig auf Veränderung des Climas einwirken kann. Dennoch aber regulirt es der Landwirth häufig im Kleinen zum Besten seiner Saaten, durch Urbarmachung von Sumpf und Haideland, Einhägungen, Entwässerungen u. s. w.

Der Boden Englands, in landwirthschaftlicher Hinsicht betrachtet, ist so verschiedenartig wie überall. Den besten sollen die Grafschaften Kent, Northampton, Derby und Leicester besitzen.

Der Grünsand, welcher in verschiedenen Theilen Britanniens dicht an der Oberfläche vorkommt, besteht aus kieseliger, thoniger und kalkiger Erde, welche innig mit einander verbunden und in hohem Grade zertheilt ist. Doch bildet er mit Wasser eine compacte Masse und trocknet nicht in harten Klumpen, sondern hat eher das Aussehen und den körnigen Zustand feinen Sandes, woher auch sein Name theilweise kommen mag. Man findet den schönsten Weizen auf diesem Boden, aber die Mannigfaltigkeit seiner Bildung, da er sich bald dem Kalk oder dem krystallinischen Sande oder dem plastischen Thon mehr nähert, ist so groß, daß er dadurch in jedem Grade von Textur und Güte sich findet, vom losen Sande an bis zum festen Mergel, welcher letztere eine der geschätztesten Bodenarten ist. Man kann jedoch im Allgemeinen sagen, daß der Boden, dessen Hauptbestandtheil der Grünsand ausmacht, productiv und leicht anzubauen ist, nur daß er die Arbeit und den Dünger besser als die meisten anderen Bodenarten vergilt. Ein Streifen solchen Sandes zieht sich z. B. mitten durch Bedfordshire und in diesem, in der Nähe von Sandy und Biggleswade, werden die schönsten und besten Küchengewächse gezogen, welche auf den Londoner Markt kommen. Derselbe, obschon dem Anschein nach leicht und ohne Mühe zu bearbeiten, enthält

dennoch oft viel bindende Substanzen, und gerade diese machen solchen Boden, bei sorgfältiger Cultur und Düngung, für Gärten sowohl als Getreidefelder besonders geeignet. In seinem natürlichen Zustande ist er leicht von anderm Sande zu unterscheiden durch gewisse dunkle Theilchen, welche ihm eine grünliche Farbe verleihen, wonach er Grünsand genannt wird. Mit starkem Essig oder Säuren brauf't er auf.

Die Kreide ist vielleicht das durch ganz England am weitesten verbreitete Mineral. Die Kreideformation an sich bildet einen sehr mageren und unfruchtbaren Boden. Im Laufe der Zeit wurde die Oberfläche des Kreidebodens mit einer dünnen Krume überzogen, welche hauptsächlich aus Kalk und organischen Stoffen besteht. Man findet auf diesem Boden schöne und aromatische, jedoch nur kleine Pflanzen, welche ein kurzes, aber sehr angenehmes Futter für die Schaafe sind. Das beständige Eintreten des Düngers durch diese Thiere und die treibende Wirkung ihres Urins vermehren nach und nach die Menge vegetabilischer und animalischer Ueberreste, und so wird der Rasen dicht und fruchtbar. Aber wenn diese dünne Narbe aufgepflügt und mit dem darunter befindlichen Kalk vermengt wird, so fällt der Boden nach einer oder zwei mittelmäßigen Ernten wieder in seine vorige Unfruchtbarkeit zurück, und es kann Menschenalter währen, bis die frühere schöne Weide wiederhergestellt ist. Dies ist u. A. der Fall mit den Hügeln in Sussex und Wiltshire, South Down Hills genannt, wo die vortrefflichen Schaafe dieses Namens gezüchtet werden.

Der Kalk ist an vielen Stellen durch Regen uud Gewässer weggeschwemmt, zerrieben und mit dem Sand- oder Thonboden der benachbarten Tiefen verbunden worden. Diese Mischung hat beide um Vieles verbessert, indem daraus Lehm- und Mergelgründe entstanden, welche an sich sehr fruchtbar, oder ungemein geeignet sind, die Fruchtbarkeit und Gebundenheit anderer Bodenarten zu vermehren. Der Kalk hat die Eigenschaft, Säuren jeder Art zu neutralisiren und ihrer Wirkung in dem Boden durch Zersetzung vegetabilischer Substanzen entgegenzutreten, während er hingegen der langsamen Zersetzung zu Hülfe kommt, welche die Entwicklung von Kohlensäure bewirkt und also die Vegetation befördert. Das Vorhandensein von kohlensaurem Kalke ist, wenn er nicht $^1/_3$ der Bodentheile übersteigt und mit Thon und Kieselerde hinlänglich vermischt ist, immer ein Zeichen von Fruchtbarkeit, besonders wenn die eine Hälfte des Bodens aus losem Sande besteht. Ein solcher Boden, welcher kalkhaltiger Lehm (calcareous loam) genannt werden kann, findet sich in England sehr häufig und gewöhnlich an den Abhängen oder rings um die Basis von Kreidehügeln.

Der Kleiboden besteht aus sehr kleinen und feinen Theilchen Thon

und Kieſel, welche eine zähe, fettige Erdart bilden, die ſehr wenige Steinchen und ſichtbare, gröbere Partikel enthält und für den Haferbau beſonders zuträglich gehalten wird. Dieſen Boden findet man hauptſächlich in Kent, Suſſex, Cumberland u. ſ. w. Der Pflug ſchneidet denſelben in zuſammenhängende, längliche Stücke durch, wenn er anders gepflügt werden kann, was nur in einem gewiſſen Feuchtigkeitszuſtande möglich iſt. Denn wenn dieſer Boden trocken wird, ſo iſt die Oberfläche felſenhart, während der Untergrund beſtändig feucht bleibt, da derſelbe undurchlaſſend iſt, d. h. das Waſſer durch ſeine Poren, wenn ſie geſättigt ſind, nicht mehr durchdringen kann. Dieſe Bodenart ſcheint daher, weil ſie in harte Schollen zuſammentrocknet, wenig geeignet zum Ackerbau und zu der Auflockerung, welche das Gedeihen der meiſten Culturgewächſe bedingt; dennoch kann der Klei fruchtbar und gut gemacht werden durch ſtarke Bearbeitung, Anlegung von Abzuggräben und Unterdrains, und beſonders dadurch, daß man ihn im Winter dem Froſt ausſetzt, ihn auffrieren läßt. Seine Zähigkeit wird gehoben durch Anwendung von Kalk, Aſche und anderen ähnlichen Stoffen, vorzüglich durch friſchen, ſtrohigen Dünger, welcher verhindert, daß ſich die Schollen in eine zähe, beinahe undurchdringliche Maſſe vereinigen. Kreide und Kalk hält man nach dem für am wirkſamſten zu dieſem Zweck. Wenn der Kleiboden zu einer loſeren Textur gebracht worden iſt, ſo bringt er Hülſenfrüchte, Weizen, Hafer und Klee in hoher Vollkommenheit hervor.

Das Syſtem vollſtändiger, unterirdiſcher Ableitung der allzugroßen Feuchtigkeit mittelſt paralleler Abzüge in der Entfernung von 10 bis 20 Fuß *), welche das Waſſer in zweckmäßig angebrachten Fortleitungsgräben führen, hat in vielen Fällen den Kleiboden ſo verbeſſert, daß diejenigen, welche früher am Anbau ſolchen Bodens verzweifelten, kaum ihren Augen trauen können, wenn ſie, nach der Entwäſſerung, die darauf hervorgebrachten Ernten ſehen. Auch das Untergrundpflügen hat nach vollſtändiger Trockenlegung Erſtaunliches geleiſtet, und öfters wurde dadurch der Boden ſo weich und locker, daß Rüben, ſelbſt die ſchwediſchen, darauf mit dem beſten Erfolge angebaut werden konnten. Da ſolcher Boden häufig, gebundener Thonboden aber vorherrſchend in ganz England iſt, ſo hat man denn auch jetzt in allen rationellen Wirthſchaften das Drainiren im Großen eingeführt und iſt, Dank der darauf verwandten Sorgfalt und der vortrefflichen Werkzeuge, darin zu einer Meiſterſchaft gelangt, welche ſich jedes andere Land zum Muſter dienen laſſen kann.

Thon- und Lehmboden findet ſich am häufigſten. Da nach der Miſchung der einzelnen Beſtandtheile derſelben eine große Verſchiedenheit

*) S. Spannwerkzeuge, Maulwurfspflug u. ſ. w.

in ihrer Güte ſtattfindet, ſo würde die Claſſificirung derſelben allzu weit führen. Eine eigene Art des Thonbodens iſt der ſogenannte Oxfordthon. Er iſt von bläulicher Farbe, welche er jedoch, der Luft ausgeſetzt, ändert, wahrſcheinlich durch die Oxydation des Eiſens, welches er in ziemlichem Maaße enthält. Dieſer Thon iſt dem Wachsthum der Grasarten ſehr günſtig. Die ſchönſten Weiden Mittel-Englands haben ihn als Untergrund; darüber ward durch die Zerſetzung der Wurzeln, Blätter und Abfälle des Graſes eine dünne Schicht Dammerde von der höchſten Fruchtbarkeit gebildet. In den Sumpfniederungen von Lincolnſhire kommt der Oxfordthon mit einer Decke von Torferde vor, die aus Ueberreſten von ſich angehäuft habenden Waſſerpflanzen beſteht. Ein großer Theil dieſer Sümpfe wurde durch eine extenſive Bewirthſchaftung trocken gelegt, und nun hat ſich dieſe Torferde durch Vermiſchung mit dem darunter befindlichen Thon in einen ſehr fruchtbaren Boden umgewandelt.

Die Oolith-Formation enthält viel kohlenſauren Kalk, mit einer fettigen Erde in eine Art von Stein zuſammengebacken (Rogenſtein). Der Boden über dieſem Geſtein, mit ihm faſt von gleicher Natur, nur zertrümmert und ungebunden, hat verſchiedene Eigenſchaften. Bisweilen iſt er von großer Fruchtbarkeit, oft auch völlig unfruchtbar, je nachdem thonige und humoſe Beſtandtheile darin vorkommen oder nach dem richtigen Verhältniß der verſchiedenen Erdarten. Oft gleicht er einem loſen, kalkhaltigen Sande, worin die Feuchtigkeit nur durch äußere Hülfsmittel zurückgehalten werden kann. Im erſten Falle bringt er bei mäßiger Pflege gute Getreideernten hervor, im andern erfordert er ſehr viel Dünger, deſſen Wirkung beſchränkt und nicht nachhaltig bleibt, und eine beſonders ſorgfältige Behandlung. Mit Recht zählt man ihn daher zu den dürftigen und hungrigen Bodenarten. Er findet ſich namentlich im Norden und Nordweſten von England in größerer Ausdehnung.

Ueber dem rothen Sandſtein iſt der Boden gewöhnlich von der beſten Qualität. Er kommt hauptſächlich im ſüdweſtlichen Theile des Landes vor. Dieſer Boden ſchließt die meiſten Erforderniſſe eines guten Erdreichs in ſich; er iſt ſeiner Gebundenheit nach weder zu locker, noch zu ſtreng, und ebenſo iſt ſeine Zuſammenſetzung die glücklichſte. Er iſt insbeſondere zum Anbau der Kartoffel und aller Wurzelgewächſe geeignet, der Früchte alſo, welche die Grundlage der rationellen engliſchen Wirthſchaft ausmachen. Enthält er in gehörigem Verhältniß Beimiſchung von Kalk, ſo kann er zu den fruchtbarſten Bodenarten gezählt werden. Wo dieſelbe mangelt, iſt die Zuführung von Kalk oder Kreide das beſte Mittel, denſelben zu verbeſſern. Da der Kalk die Wirkung des gewöhnlichen Düngers bedeutend vermehrt, ſo iſt neben dieſem nur eine kleine Quantität von jenem nöthig, um in dieſem Boden die vortrefflichſten Ernten zu erhalten.

So werthvoll auch in verschiedener Hinsicht die Steinkohle dem Landwirthe ist, so liebt er sie doch nicht in allzugroßer Nähe seiner Güterstücke. In der Nachbarschaft der Kohlenformation findet sich nemlich durchschnittlich nur ein sehr dürftiger Boden. Die Kohle erscheint nicht nur unfruchtbar an sich, sondern auch der Urbarmachung beinahe ganz unfähig. Der Schiefer, welcher gewöhnlich mit ihr vorkommt, verwittert in eine sehr arme und sterile Erde, welche das Wasser durchsickern läßt und aus grobkörnigen, unregelmäßig geformten Trümmern besteht. Dasselbe gilt von dem Schiefer, welcher in Devonshire und Cornwallis beträchtliche Hügelzüge bildet. Die dortigen Schichten sind gewöhnlich ansteigend und schmal; da nun das Wasser zwischen denselben leichten Abfluß findet, so bleibt die Oberfläche für die Vegetation zu wenig feucht, selbst wenn der Boden, der die Schicht bedeckt, fruchtbarer wäre. Alle organischen Stoffe werden aber fortgeschwemmt, und es kann sich keine Dammerde bilden. Der angebauete Boden in den Tiefen, wohin das Wasser eine Mischung verschiedener Erdarten geflößt hat, und dessen Untergrund Schiefer ist, erfordert vielen Dünger, um nur mäßige Ernten hervorzubringen.

Dies sind in kurzem Ueberblick die hauptsächlichsten und bemerkenswertheften Bodenarten, welche in England vorkommen.

B. Chemische Bearbeitung des Bodens.

Unter chemischer Bearbeitung des Bodens versteht man die Umgestaltungen, welche mittelst der Zersetzung oder Verbindung verschiedener Stoffe auf mancherlei Weise in dem Boden vorgenommen werden. Mit einem Wort: Chemische Bearbeitung ist Düngung eines Bodens.

Durch die Vervollkommnung der Wissenschaften, besonders der Chemie, hat in neuerer Zeit das Düngerwesen eine ganz andere Gestalt angenommen wie vormals. Man kennt jetzt die Art und Weise, auf welche die animalisch vegetabilischen Rückstände wirksam werden, man hat überzeugende Beweise, daß es hauptsächlich eine stickstoffhaltige Gasart und phosphorsaure Salze sind, die den Pflanzen die zu ihrem Wachsthum nöthigen Kräfte und Nahrungsmittel verleihen. Nach diesen Voraussetzungen wäre man nun berechtigt, anzunehmen, daß seither in dem ganzen Düngerwesen eine bedeutende Revolution vor sich gegangen sei; dem ist aber noch nicht so. Die Ursache davon ist einestheils in der Unbekanntschaft der Meisten mit der Chemie zu suchen, anderntheils in dem Mißtrauen und der Abneigung gegen Versuche. Vielen hält es außerordentlich schwer, sich zu einer anderen Erklärung der Wirkung von Stof-

sen zu bequemen, als der seit langer Zeit angenommenen, daher verschanzen sie sich gewöhnlich hinter Achselzucken und Gemeinplätze und begehren Beweise und sichtbare Thatsachen. So kam es denn auch, daß seit der neuen Begründung der Agriculturchemie durch Liebig in Deutschland zur Untersuchung ihrer Grundsätze, zur Aufklärung und Befolgung derselben wenig gethan, wenn auch Viel geschrieben worden ist. Nur einzelne wissenschaftlich gebildete Landwirthe haben es seither versucht, durch Experimente im Großen und Kleinen die dort so klar ausgesprochenen Sätze zu prüfen. Ihre Erfolge sind bis jetzt nur theilweise bekannt, da erst eine kleine Zeit seit ihrem Beginn verflossen ist. Sie haben aber in vollem Maße das Ausgesprochene bis jetzt bestätigt, und wir sehen daher einer Umwälzung des Düngerverfahrens und mit ihm der ganzen Landwirthschaft um so gewisser entgegen, als in andern Ländern dieselbe schon jetzt theilweise eingetreten ist. Schade nur, daß das Ausland uns in Anerkennung unserer großen Männer übertrifft, schade, daß es gerade Veranlassung geben mußte zu Entdeckungen und Resultaten, welche einen Vorhang von der lange problematischen Pflanzenernährung zogen und somit die Hauptsache des Ackerbaues plötzlich in eine ganz neue, unbekannte Region versetzten.

England ist es, welchem die Deutschen insbesondere diese merkwürdigen Forschungen zu danken haben. Aber nicht allein dies, auch in der Ausübung und Prüfung der neuen Theorie der Pflanzenernährung sind uns die englischen Landwirthe weit vorausgeeilt. Eine große Menge der gebildeten Farmer haben allsogleich ausgedehnte und sorgfältige Versuche begonnen, welche sicherlich der dortigen Agricultur neue Bahnen vorzeichnen werden. Gedulden wir uns noch geringe Zeit, und wir werden von dort aus erstaunliche Fortschritte vernehmen. Da das Capitel von der Düngung eines der wichtigsten in der ganzen Landwirthschaft ist, so soll hier kurz dargethan werden, welche Mühe der englische Landwirth darauf verwendet, seine Felder durch Ersatz der verlorenen Kräfte in fortwährender Ertragsfähigkeit zu erhalten, gute und reichliche Pflanzen zu erzielen, und mit welcher Sorgfalt er meistens, freilich mit noch manchen Ausnahmen, eine Menge von Stoffen als Dünger zu verwenden weiß, welche anderswo ungenützt umkommen.

Die Behandlung der verschiedenen Düngerarten ist keineswegs gleichgültig. Jemehr der Landwirth darauf bedacht ist, dieselben in zweckmäßiger Mischung, geeigneter Qualität und in dem Verhältniß ihrer düngenden Stoffe zu erhalten, welches die zu bauenden Pflanzen vorzüglich verlangen, um so mehr wird die Düngung lohnen, um so geringer wird der Bedarf an Dungstoffen sein. Denn es ist niemals einerlei, welche Düngerart für eine Pflanze verwendet wird. Practische Landleute

wissen dies aus Erfahrung; sie wissen z. B., daß Getreide und Hülsenfrüchte den Schaafmist nicht so gut vertragen, wie Tabak, Hanf, Kohlsaat, sie wissen ferner, daß einige Pflanzen nach mineralischem, andere nach thierisch vegetabischem Dung besser gedeihen, aber die Ursache dieser Wirkung vermögen sie nicht anzugeben. Ebenso war man stets im Zweifel, welches denn eigentlich die Theile seien, vermittelst welcher die animalischen Auswürfe eine Pflanzenvermehrung abgeben können, ob ihr Nutzen ein directer oder indirecter sei u. s. w. Die Erfahrung, die so gepriesene Mutter alles Wissens, reichte selbst hier nicht aus, wohl aber lehrte sie, verschiedene Behandlungs- und Anwendungsarten der Düngerstoffe gäben verschiedene Resultate.

Ueber die Behandlung des thierisch pflanzlichen Düngers im Stalle und auf der Miststätte wird weiter unten geredet werden *). Erwähnt zu werden verdient, daß der rationelle Farmer die Excremente der verschiedenen Thierarten stets gesondert aufbewahrt, und sie auch also auf die Felder bringt. Daraus folgt, daß es ihm weit leichter wird, jedem Boden und jeder Pflanze das Geeignetste zu geben.

Eine große Sorgfalt findet gewöhnlich Statt bei Auffammlung und Bewahrung verschiedener, zufälliger Düngerstoffe. Deshalb hat auch, vielleicht China ausgenommen, gewiß kein Land eine solche Menge von Düngerarten aufzuweisen wie England. Sie selbst, die Art ihrer Behandlung und Anwendung verdienen näher gekannt zu sein.

Die thierischen Auswürfe werden nur selten allein, sondern meistens mit Pflanzenstoffen oder Erdarten, überhaupt Auffangmitteln, vermischt, in dem Ackerbau verwendet. Eine Ausnahme davon macht der Pferch und die Excremente der Weidethiere. Der Pferch der Schaafe besteht in England nicht oft in einem regelmäßigen Hordenschlag, sondern dieselben werden nur eine gewisse Zeit in ein umschlossenes Feld eingesperrt, gewöhnlich auf Rübenäcker, und durch die fortschreitende Consumtion des Futters wird auch zugleich ein ziemlich regelmäßiges Ueberdüngen des Feldes bewerkstelligt. Nur wo man gründlicher verfahren und dem Boden eine ungewöhnlich starke Düngung zukommen lassen will, schlägt man Horden. Diese bestehen aus Weiden-Flechtwerk; die ganze Schaafherde kommt darin nicht zusammen, sondern es sind mehrere Abtheilungen gemacht, um den Pferch besser zu vertheilen, indem man bemerkt, daß besonders im Herbst die Schaafe sich gewöhnlich allzusehr an eine Seite des Schlages drängen. Man giebt zu einer guten, einmaligen Pferchdüngung für jedes Stück Schaafvieh im Durchschnitt 10 Quadratfuß; bei doppeltem Hordenschlag 12. Oft wird vor dem Pferchen der Boden

*) S. Handwerkzeuge und Stall- und Dunggeräthe.

leicht gepflügt, gebälkt oder mit dem Schälpflug bearbeitet, neuerdings zuweilen sogar Gyps in die Furchen eingestreut, um die reichen ammoniakalischen Bestandtheile des Schaafmistes zu binden. Der Pferch wird nur seicht untergepflügt. Am liebsten wendet man ihn an zu Rüben und Oelfrüchten, oder nach einem ersten Kleeschnitt, wenn der zweite gedörrt werden soll. Zu Getreide wird er zwar ebenfalls gegeben, soll aber eine Verminderung des Stärkemehls in den Körnern zur Folge haben. Dann wendet man ihn häufig nach der Saat an, jedoch nur bei sehr günstigem, trocknem Wetter. Man rechnet die Wirkung eines Pferchs auf 2 Jahre. Auch die Excremente des übrigen Weideviehes können, wenn der Landwirth einige Aufmerksamkeit auf ihre Vertheilung verwendet, dem Boden von Nutzen sein, nie aber so bedeutend, als wenn sie mit Einstreu als Stalldünger verbraucht würden.

Ein Düngerstoff, welcher zwar schon lange bekannt *), dennoch in der neuesten Zeit erst vieles Aufsehen macht und auch schon in Deutschland mehrfach benutzt worden, ist der Guano. Dieser Vogelmist, welcher sich in ungeheurer Menge an der Küste von Peru und auf den Südseeinseln findet, ist schon seit geraumer Zeit ein in England geschätztes Düngungsmittel, welches ohne Vermischung besonders als Dungpulver in der Drillcultur angewendet wird. Jährlich kommen davon bedeutende Schiffsladungen und bilden einen eigenthümlichen Handel. Um die Wirkungen dieses Vogeldüngers beurtheilen zu können, ist eine genaue Kenntniß seiner Bestandtheile nöthig. Der Guano besteht in 100 Theilen aus: Harnsäure 17,50, phosphorsaurem Kalk 10,00, oxalsaurem Kalk 12,75, phosphorsaurem Natron 1,42, Chlornatrium 0,50, doppelt phosphorsaurem Ammoniak 2,90, Kieselerde 4,50, erdigen Theilen 28,00, Wasser, organischen Ueberresten ꝛc. 22,43. Diese sorgfältige Analyse beweis't schon genügend die Reichhaltigkeit des Guano an wahrhaft kräftig wirkenden Dungstoffen. Derselbe wird entweder für sich allein, oder mit Gyps, Asche, Ruß u. dergl. gemengt zur Düngung gebraucht. Vielfältige Versuche haben herausgestellt, daß die mit Guano gedüngten Pflanzen auf gleichem Boden weit besser und kräftiger wuchsen, als die mit Stallmist gedüngten. Die Ernte eines Weizens verhielt sich, der mit Guano gedüngte Theil des Feldes zu dem mit Rindviehmist gedüngten, wie 11:6. Der Guano ward mit der Säemaschine ausgesäet, und man gebrauchte 226 Pfund auf den Acre; die Ersparniß belief sich auf circa 28 Thlr. preußisch. Von England aus wird der Guano jetzt auch vielfach nach Deutschland eingeführt; in Hamburg befindet sich schon eine

*) Humboldt et Bonpland, voyage etc. 1807. Landwirthschaftliche Zeitschrift von Schnee, N. 41, 1808. Aus Klaproth's Beiträgen. Bd. IV. u. s. w.

große Niederlage desselben. Auch in Würtemberg, einem Lande, dessen Agricultur sehr hoch steht, hat man damit schon Versuche gemacht *).

Der thierisch vegetabilische Dünger unterscheidet sich in England in eigentlichen Stallmist und Compost. Ersterer, so wie die Jauche, wird ganz auf die gewöhnliche Weise bereitet, nicht aber so angewendet. Je nach dem Grade seiner Frische oder Verrottung bringt man ihn auch auf verschiedene Felder. Man macht dabei höchst auffallende Unterschiede, welche sowohl von der Art der Auffangmittel als der Thiergattung, von welcher der Dünger kommt, hergeleitet werden. Im Ganzen ist jedoch die Düngung mit reinem Stalldünger die seltenere. Jetzt wird derselbe meistens zu Compost verarbeitet, und zwar immer mit Zusatz von Gyps, mit welchem sogar hier und da die Böden der Ställe täglich bestreut werden. Dadurch wird nicht allein erhöhte Kraft des Düngers bezweckt, sondern auch der Zerstörung des Holzwerks in den Ställen, dem Salpeterfraß an den Mauern vorgebeugt.

Wir verstehen unter Compost nach Thaer's Recept eine Mischung aller möglichen Dungstoffe. Der Engländer würde einen solchen Dünger verwerfen, und das *mit Recht*, weil ihm an der Reinhaltung seiner Felder von Unkraut viel gelegen ist, diese aber nie erreicht werden kann, wenn mit dem jedesmaligen Dünger wieder Unkrautsamen in das Land gebracht wird. Der Compost wird daher dort nur aus solchen Stoffen bereitet, von denen es zu erwarten steht, daß sie die Reinheit des Bodens nicht beeinträchtigen. Gewöhnlich ist der englische Compost nur Stalldünger jeder Art (ausgenommen Schweinemist), welcher mit Erde und Kalk vermengt auf viereckige Haufen gesetzt wird. Diese Haufen werden so angelegt, daß man zuerst eine Schichte Erde als Grundlage streut, auf dieselbe Mist und diesen mit Kalk bedeckt; so fährt man bis zur Genüge fort. Man erhält auf diese Weise nicht allein ein besseres Dungmittel, sondern auch eine größere Menge. Die dazu nöthige Erde wird von Gräben, Nivellirungen u. dergl. genommen.

Die vegetabilischen Dungmaterialien werden selten allein zur Düngung angewendet, sondern meist als Auffangmittel mit den animalischen vermischt. Stroh ist hier wie überall das hauptsächlichste, und zwar Weizenstroh, während das Stroh der Sommergetreidearten verfüttert wird. Dadurch, daß Stroh mit den thierischen Excrementen in der Erde verwes't, erhält das kommende Getreide wieder die Bestandtheile, welche ihm zu seiner Nahrung oder Assimilation vor Allem nothwendig sind. Man sollte demnach je nach der zu bauenden Pflanze das Stroh der nemlichen Gattung zur Einstreu wählen, um dann in dem Mist jene

*) Ueber den Guano. Vom Commerzienrath Jobst. Stuttgart 1844.

Theile wieder dem Boden zuzuführen. Eine große Menge von Auffang- und Streumitteln wird außerdem noch in Anwendung gebracht. Es gehören hierher vorzüglich die verschiedenen Arten von Tang und Seegräsern, welche nach Stürmen an der Meeresküste gesammelt, auf den Hof gefahren und daselbst getrocknet werden. Diese Seepflanzen, welche schwefelsaures Natron, Kali, Chlornatrium, Jodkalium, Chlorkalium und kohlensaures Natron enthalten, mithin Salze, welche die Entwickelung der Vegetation außerordentlich begünstigen, werden als Düngstoffe sehr geschätzt. Gewöhnlich breitet man dieselben, nachdem sie getrocknet sind, über den ganzen, geschlossenen Hof aus, in welchem das Vieh während des Winters bei Tage frei umhergeht. Es werden dadurch die Excremente vollständig aufgefangen und ein recht guter Dünger erzielt. Seltener, und nur dann, wenn man einen übergroßen Vorrath dieser Pflanzen besitzt, werden dieselben, in Haufen geschichtet, auf freiem Felde verbrannt und die Asche als Dung benutzt.

Vorzügliche pflanzliche Einstreumittel sind ferner: die Stengel der Bohnen und anderer Hülsenfrüchte, wenn man nicht vorzieht, sie zu verfüttern; das dürre Kartoffellaub, Farrnkraut, Schilf und Riedgras, Haidekraut und Sägespäne. Letztere liebt man ungemein zur Streu für Mastvieh; sie fangen die festen und flüssigen Auswürfe vollkommen auf und befördern sehr die Reinlichkeit. Ihre Zersetzung im Boden, namentlich die von Sägespänen harziger Hölzer, geht zwar etwas langsam vor sich; doch vergütet die Nachhaltigkeit ihrer Wirkung die Langsamkeit hinlänglich.

Auch mineralische Auffangmittel, oder mineralisch vegetabilische, werden häufig angewendet, so z. B. Sand, Torferde, Steinkohlenpulver, Torfasche u. s. w. Letztere ist besonders geschätzt. In manchen Grafschaften, welche Ueberfluß an Torf haben, wird eine schlechtere Qualität desselben einzig und allein nur deshalb gestochen, um sie zu verbrennen und die Asche als Dünger zu gebrauchen. Dieselbe wird dann entweder eingestreut, oder statt Erde zu Compost gebraucht.

Außer den oben erwähnten thierischen Dungstoffen, den Auswürfen, sind aber noch die thierischen Rückstände sehr wichtig. Diese sind entweder Fleischüberreste todter Thiere, oder Abfälle derselben. Die ersteren können, wie leicht begreiflich, immer nur in beschränktem Maaße benutzt werden, und der Fall wird sehr selten vorkommen, daß ein Landwirth, wie schon ein origineller Engländer, eigens eine Ladung getödteter Robben zum Behuf der Düngung verschreibt; doch werden am Seeufer die ausgeworfenen Fische manchmal in großer Menge gesammelt und auf die Felder gebracht, eine Maßregel, welche sowohl in gesundheitspolizeilichem als agrarischem Interesse ist. Weit häufiger jedoch benutzt

man zur Düngung die Abfälle oder Ueberbleibsel thierischer Ueberreste, als Klauen und Hörner, Schlächterabfall, Leder, wollene Lumpen und Knochen. Hornspäne sucht man gern zu kaufen, sammelt auch Hörner, Klauen, Hufe u. dgl., läßt sie zerraspeln und düngt dann damit die einzelnen Pflanzen. Eine solche Düngungsart läßt sich im Großen natürlich nicht zweckmäßig ausführen, kann aber doch in verschiedenen Fällen von großem Nutzen sein, wie sie dies auch wirklich beim Dibbeln ist (s. das.). Düngung mit wollenen Lumpen, die man zuweilen noch in verdünnte Schwefelsäure gelegt hat, ist ebenfalls nichs seltenes. Schlächterabfall, Lederstücke u. a. mehr sammelt man sehr sorgfältig und wirft sie in die Jauchenbehälter, oder mischt sie unter den Compost. Die Benutzung des Kleinsten, Unansehnlichsten characterisirt den wahren Landwirth.

Insbesondere war es aber die Knochendüngung, welche in England begonnen auch außerhalb großes Aufsehn gemacht hat und vielfältig nachgeahmt worden ist. Die Düngung mit Knochenmehl oder mit gepulverten (oft auch calcinirten) Knochen ist jünger als die Einführung der Drillcultur und eine Folge derselben. Durch Zufall lernte man die Kraft dieses Düngstoffs kennen, sein leichter Transport, die kleine Masse, welche man nur brauchte, sowie die anfängliche Wohlfeilheit, auch die Möglichkeit, das Mehl zugleich mit dem Samen in der Säemaschine auszusäen, — alles dies machte den Knochendünger sehr schnell allgemein und beliebt. Man bezog dazu von überall her große Ladungen von Knochen, besonders vom Continent; da man aber auch hier bald anfing, die Wichtigkeit dieses Stoffes kennen zu lernen, so fing nach und nach das Material an theurer zu werden, der Verbrauch geringer. Trotz dem wird in England noch jährlich eine große Menge Knochenmehl als Dünger verwendet. Die Wirksamkeit der Knochen beruht hauptsächlich darauf, daß sie phosphorsauren Kalk enthalten, ein Salz, das, wie schon erwähnt, unumgänglich nothwendig zum Gedeihen der Pflanzen ist *).

Die Zubereitung der Knochen zu Dünger ist höchst einfach. Entweder werden sie in Mörsern oder steinernen Trögen fein zerstoßen, oder zu feinem Mehl gemahlen. Letzteres geschieht am häufigsten zwischen steinernen Walzen. Man hat dazu Wasser-, Roß- und Handmühlen; letztere finden sich überall, selbst bei kleinen Besitzern. Manchmal brennt man sie vorher; es geschieht dies dann das ganze Jahr durch gelegentlich bei Haus- und Küchenfeuer. Man hält das Knochenmehl, welches oft mit Asche, Ruß u. dgl. gemischt wird, für weit wirksamer und nachhaltiger wie jeden animalischen Dünger. Am liebsten düngt man damit Rüben oder Grasland, doch ist es auch für Getreidesaaten vortrefflich

*) Liebig, organische Chemie in Bezug auf Agricultur. Zweite Auflage. S. 165.

geeignet und hat einen hohen Ertrag zur Folge. Leichtere Bodenarten mit etwas Kalkgehalt sollen die Knochenmehldüngung am lohnendsten machen. Man rechnet durchschnittlich auf den pr. Morgen 106 bis 120 Pfd. Knochenmehl. 0,66 pr. Scheffel kosten jetzt etwa 1 bis 1½ Thlr., ein Preis, welcher allerdings etwas hoch ist, sich aber dennoch wohlfeiler stellt, als der der Düngung mit animalischem Mist.

Die Düngung mit nur vegetabilischen Substanzen kommt in England nicht häufig vor. Torf in den Niederungen, Schlamm und Moder aus Seen und Kanälen, Oelkuchen zu besonderen Culturen, und bei großem Düngermangel Malzkeime und dergl. Abfälle verdienen kaum in Betracht gezogen zu werden. Nur in einigen Gegenden ist die Gründüngung eingeführt. Man wählt dazu gewöhnlich Bohnen, Buchweizen ꝛc. Dieselben werden dann ziemlich dicht gesäet, mit einer Walze niedergedrückt, sobald sie in der vollsten Kraft stehen, also vor dem Körneransatz, und untergepflügt. Man betrachtet jedoch die Gründüngung immer nur als eine Aushülfe und wendet sie so selten als möglich an.

Eine besondere Art von Düngung, welche früher in ganz England häufig war, jetzt aber nur noch in armen Haidegegenden gebräuchlich ist, ist das Plaggen und Brennen der Rasen (Paring and Burning.). Dies besteht einfach darin, daß man den gewöhnlich mit Haidekraut bewachsenen Rasen mittelst eigener Werkzeuge abschält, die Stücke trocknen läßt und sie dann, in Haufen geschichtet, verbrennt. Die Asche dieser Plaggen ist ein vorzügliches Düngungsmittel, und es ist durch dieselbe gar oft gelungen, öde Ländereien in blühende Felder zu verwandeln. Ihr reicher Gehalt an Alkalien und Salzen macht sie zu einem für jede Pflanze geeigneten Dung. Oft setzt man auch diesen vegetabilisch mineralischen Dungstoff mit Stallmist und Kalk zu Compost in Haufen.

Eben so wichtig wie die seither erwähnten sind die mineralischen Dungmittel. Ihre Wirkung ist äußerst verschieden, und ist entweder eine Zersetzung anderer im Boden befindlicher Stoffe, welche dadurch assimilirbar werden, oder sie selbst werden durch Assimilation zur Pflanzennahrung, also eine chemische; oder sie ist mechanisch, indem theils der Boden eine andere Mischung, Gebundenheit oder Lockerheit enthält, theils die Menge seiner Bestandtheile dadurch vermehrt wird.

Der Kalk steht unter den mineralischen Dungstoffen obenan. Sein Verbrauch ist in England ungeheuer groß; es giebt fast keinen Landwirth, welcher denselben nicht anwendet. Da die Kalkformation die hauptsächlichste Gebirgsart eines großen Theils des Landes bildet, so hält es nicht schwer, sich jenen zu verschaffen, und sein Preis braucht kaum in Anschlag gebracht zu werden. Der Kalk wird sowohl als Aetzkalk wie als kohlensaurer und schwefelsaurer Kalk zur Düngung verwendet.

Vorzüglich ist es der Aetzkalk, dessen man sich in England bedient. Er wird in Kalköfen oder freien Meilern gebrannt, oberflächlich gepulvert und gewöhnlich zur Compostbereitung, zum Versetzen mit Stallmist und anderen Dungstoffen gebraucht. Auch wird er allein für sich auf die Aecker gefahren, und zwar hauptsächlich auf schweren Thonboden, Moor- und Torfboden, überhaupt auf solchen, welcher des Kalkgehaltes entbehrt. Man führt im Durchschnitt auf den pr. Morgen 5 — 6 Karren voll, à 560 — 630 Pfd. Kalk. 100 Pfund kosten durchschnittlich 3 Silbergroschen. Eine sehr starke Kalkdüngung ist es, wenn 106 Centner auf den pr. Morgen kommen. Eine solche wendet man z. B. auf kaltem Thonboden in Yorkshire alle 7 Jahre an.

Kohlensaurer Kalk, ungebrannter Kalkstein, wird seltener zu Dünger benutzt. Geschieht es, so läßt man denselben vorher an der Luft verwittern. Kreide gebraucht man als mechanisches Mittel zur Lockermachung des Bodens; die Hülsenfrüchte sollen nach ihr besonders gedeihen. Schwefelsauren Kalk, Gyps dagegen findet man überall in Anwendung. Derselbe wird nicht allein zum Ueberstreuen der Klee- und Grasarten, sondern auch zum Vermischen mit dem Stalldünger, der Jauche und dem Compost vielfach benutzt. Man ist in neuerer Zeit auf dies Mineral wieder aufmerksam geworden und betrachtet es als das beste und wesentlichste Mittel, die schätzbarsten Stoffe des animalischen Düngers festzuhalten und zu binden.

Eine Verbindung von Thon, Kalk und Sand in mancherlei Verhältnissen bildet die verschiedenen Mergelarten, welche, je nach ihren überwiegenden Bestandtheilen, Kalk, Thon und Sandmergel sind. Dieses höchst nützliche Mineral hat man ebenfalls in England zuerst zur Düngung angewendet. Man hat gefunden, daß der Mergel nicht allein fast für alle Gewächse zuträglich, sondern daß er auch ein Mittel zur Vertilgung verschiedener Unkräuter ist. Daher wird er von dem britischen Farmer sehr hoch geschätzt. Er wird theils mit Mist zu Compost vermengt, theils allein auf den Acker gefahren. Man setzt den Mergel vor dem Gebrauch in große Haufen, welche gewöhnlich ein Jahr lang liegen bleiben, um ihn gehörig verwittern zu lassen. Auf dem Acker wird er mit einer eigenen Schaufel ausgebreitet, zur möglichst gleichmäßigen Vertheilung sorgfältig übereggt und sodann untergepflügt. Die Quantität der Auffahrt richtet sich ganz nach der Beschaffenheit des Bodens. Man hält diesen Dünger für weit nachhaltiger als den Stallmist. Er findet sich in England sehr häufig, so daß fast jeder Pachter seine eigene Mergelgrube besitzt.

Kochsalz, Salinenabfälle, Viehsalz werden nur da, wo die Localitäten es bieten, für die Düngung der Felder benutzt. Die Erfahrungen,

welche man darüber in England gesammelt hat, sprechen jedoch keineswegs zu Gunsten dieser Düngerarten.

Dagegen hat man ganz in neuester Zeit einen mineralischen Dünger entdeckt, dessen Wirkungen die aller anderen übertreffen. Es ist dies das salpetersaure Natron, auch Würfelsalpeter oder Chilisalpeter genannt. Es besteht aus 36,6 Natron und 63,4 Salpetersäure. Der Würfelsalpeter findet sich in Südamerika, besonders in Chili und Peru, wo man ein Lager desselben entdeckt hat, welches 25 Meilen lang, also unerschöpflich ist. Jährlich kommen von diesem Salz große Schiffsladungen nach England, wo es jetzt allgemein zur Düngung in Gebrauch ist. Die Resultate, welche man damit erreicht, sind wahrhaft erstaunenswerth, und sie waren überall gleich günstig. Deshalb wird dieser Stoff jetzt auch immer mehr gesucht und scheint alle übrigen Dungmaterialien verdrängen zu wollen, da er auch für alle Pflanzen und Culturen gleich trefflich geeignet sein soll. Sorgfältig angestellte Versuche haben dies außer allem Zweifel gesetzt. Auf Klee hatte man den Würfelsalpeter angewandt, indem man ihn im Frühjahr darüber säete, wie Gyps. Man nahm bei diesem Versuch 96 Pfd. für den preuß. Morgen, welche gerade auf 7 Thaler pr. zu stehen kamen, ein Preis, welcher sich seitdem außerordentlich vermindert hat. Das mit Salpeter gedüngte Stück gab 3955 Pfd. auf den preuß. Morgen Dürrklee, während ein Stück daneben ohne denselben nur 2800 Pfd. gab. In Holkham, dem berühmten Gute des Grafen Leicester, machte man einen Versuch mit dem salpetersauren Natron zu Getreide. Derselbe übertraf alle Erwartungen, 33 Pfd. auf den preuß. Morgen erhöhten die Ernte um 10,5 preuß. Scheffel vortrefflichen Weizens, ungerechnet den großen Mehrertrag des Strohes. Diese 33 Pfund kosteten 4 pr. Thlr. In Lerham gaben 32 Pfd. Würfelsalpeter 17,376 Scheffel pro Morgen preuß., während dicht daneben angrenzende Felder, mit gewöhnlichem Stallmist gedüngt, nur 10,244 Scheffel gaben. Mit eben dem Erfolge wurde das salpetersaure Natron auf Wiesen angewendet. 72,5 Pfd. auf den Morgen gestreut brachten einen Ertrag von 5372,4 Pfd. Heu, wohingegen 2 preuß. Morgen, davon einer gegypst, der andere ungedüngt war, zusammen nur einen Ertrag von 3124 Pfd. Heu gaben. Ein Stück Kohl, welches ganz mit Raupen bedeckt war, wurde durch Ueberstreuen von Würfelsalpeter gänzlich von diesen verheerenden Gästen befreit. Alle diese Vorzüge geben Grund genug zu vermuthen, daß das salpetersaure Natron dermaleinst Epoche in der Landwirthschaft machen und zu einem bedeutenden Handelsartikel werden wird. Gewiß würde dasselbe in Deutschland nicht höher zu stehen kommen, als in England, und Versuche mit diesem neuen Dungstoff wären wenigstens höchst wünschenswerth.

C. Die mechanische Bodenbearbeitung.

Unter der mechanischen Bearbeitung des Bodens versteht man die Bestellung eines Ackers zur Saataufnahme, oder den Umbruch eines seither nicht urbar gemachten Bodens, behufs der Bepflanzung oder Besamung. Diese Bearbeitung heißt deshalb mechanische, weil dieselbe, im Gegensatz zu der chemischen, nicht die Veränderung der Bodenbestandtheile, sondern nur ihre vollkommnere Mischung, Reinigung und Auflockerung bezweckt. Es geschieht dieselbe mittelst der landwirthschaftlichen Werkzeuge, welche durch Menschenhände oder thierische Kräfte (Spannvieh) bewegt und geleitet werden. Alles das, was man mit der Anwendung der verschiedenen Ackerbau-Geräthschaften erreichen will und kann, ist jedoch nicht unter dem obigen Zweck begriffen, sondern es werden durch die Bestellung des Bodens mit denselben zugleich noch eine Menge anderer Absichten erreicht, welche großentheils wieder in das Gebiet der chemischen Bodenveränderung gehören. Hierher zählt man u. A. das Aussetzen des Bodens an die Atmosphäre und die Bewirkung wohlthätiger Zersetzung desselben durch den Sauerstoff, welches nur durch mechanische Bearbeitung erreicht werden kann; die Düngung durch Wasser und Feuchtigkeit mittelst mechanischer Hülfsmittel u. s. w. Wie groß der Einfluß der Bodenbearbeitung durch die Geräthe, also hauptsächlich durch den Pflug, auf das Wohl und Gedeihen einer ganzen Landwirthschaft ist, braucht hier kaum mehr auseinandergesetzt zu werden. Nur durch sie ist es möglich, den Boden in den Stand zu setzen, die Saaten aufzunehmen und sie mit Erfolg heranwachsen zu lassen. Durch die Bearbeitung werden alle Hindernisse aus dem Wege geräumt, welche dem Gedeihen der Culturgewächse schädlich sein könnten. Steine und Wurzeln werden aus den Ländereien entfernt, das Unkraut vertilgt, die Unebenheiten entfernt, Schollen zertrümmert, Bodenfeuchtigkeit abgeleitet und Bewässerung dem allzu trockenen Lande zugeführt. Nur mittelst der verschiedenartigen Bearbeitung ist es dem Landwirth möglich, sein Gut in dem Stande zu halten, welchen es bedarf, um mehrere Ernten ohne Dung hintereinander zu ertragen. Nur durch dieselbe ist es zugleich möglich, auf einem und demselben Gute gewissermaßen mehrere Güter zu gleicher Zeit zu bebauen, indem bald eine obere, bald eine untere Schicht der Erdoberfläche, je nach Untergrund oder nach Beschaffenheit der Pflanzenwurzeln vorzüglich der Cultur übergeben ist. Die Bodenbearbeitung endlich ist das alleinige Mittel zur Urbarmachung wüstgelegener Ländereien und zur Verwandlung derselben in lachende Felder.

Deshalb besteht denn auch die ganze oder doch die größte Kunst

des Ackerbaues in der Bodenbestellung im weiteren Sinne des Worts, also in der Düngung und Beackerung. Der ganze Ertrag eines Landgutes hängt besonders von der Vollkommenheit, d. h. Richtigkeit der ersteren und der Arbeitsersparniß bei gleich günstigem Resultate bei letzterer ab. Ein Fehlgriff in der mechanischen Bodenbearbeitung reicht oftmals schon hin, die Ernten mehrerer Jahre zu verringern. Um aber einer guten Ernte versichert sein zu können, sollte der Boden immer in dem Zustande der Lockerheit, resp. Gebundenheit, sich befinden, daß die Feuchtigkeit der Atmosphäre ihn schnell durchdringen könne, ohne ihn jedoch weder in Schlamm zu verwandeln, noch allzu schnell zu verdunsten. Hierauf beruht eine der hauptsächlichsten Anforderungen, welche an eine gute Bestellung gemacht werden können, und es ist darum eine große Sachkenntniß und Erfahrung nöthig, um einen Boden seinen Eigenschaften gemäß zu behandeln. Eine vollkommen gartenähnliche Bestellung muß als die beste für einen leichten, schon lange angebauten und in gutem Kraftzustande befindlichen Boden angesehen werden. Wenn derselbe durch die Bearbeitung so zubereitet werden kann, daß die Oberfläche nach lange andauerndem Regen abtrocknet, ohne eine Kruste zu bilden, und daß die Erde von selbst zerfällt, so ist die Bestellung eine gute zu heißen, und der Boden wird, je tiefer er umgewendet wird, um so mehr hervorbringen. Was aber für leichten Lehm- oder Sandboden als Regel gilt, kann es natürlich nicht für schweren Thonboden. Die Oberfläche desselben wird, vermöge ihrer undurchlassenden Zusammensetzung, durch den Regen in einen feinen Schlamm verwandelt, welcher besonders nach zu greller Abtrocknung sich in eine feste Kruste zusammenzieht, welche den Zutritt der Atmosphäre und das Gedeihen der jungen Saaten hindert. Diese allzu große Gebundenheit, oder vielmehr dieses Zusammenbacken eines Bodens kann entweder aufgehoben werden durch eine Düngung mit langem Mist, oder durch die Beackerung, wenn durch dieselbe eine solche Porosität und Lockerheit des Bodens erreicht wird, daß das Wasser sich in tausend kleinen Rinnen in die Tiefe zieht. Die Oberfläche eines Feldes, welches geneigt ist, nach Regen eine harte Decke zu bekommen, sollte daher niemals fein zubereitet, gepulvert und geebnet sein, im Gegentheil ist es besser, wenn dasselbe mit nicht übergroßen Schollen bedeckt ist. Diese werden dann von der Feuchtigkeit durchdrungen und zerfallen bei dem Trockenen. Dasselbe ist der Fall im Winter bei starkem Frost. Auf empirischem Wege zu erkennen, ob ein Boden eine solche Beschaffenheit habe oder nicht, ist sehr leicht. Man braucht nur den Versuch in einem Gefäße mit der Erde dieses Bodens zu machen *). Hieraus geht her-

*) Rham, Dictionary of the Farm.

vor, daß die Bearbeitung sich schon einestheils nach den Bodenbestandtheilen zu richten habe, der eine Fall beweist dies zur Genüge. Ferner aber hängt sie ab von der Art des zu säenden Samens. Einige der feineren Samenarten verlangen sorgfältige, gleichmäßige Lockerung, aber eine solche, welche keine Kruste entstehen läßt. Ihre zarten Keime vermögen sich nicht durch dieselbe durchzuarbeiten, viele Pflanzen also werden schon in der Geburt erstickt oder verkrüppelt. Einige Saaten begnügen sich mit oberflächlicher, andere verlangen tiefere, einige nur einmalige, andere öftere Bearbeitung. Hierbei kommen Wurzeln, grüne Theile, Körneransatz der Pflanze mannigfach in Betracht. Selbst das Clima und die Lage können zu einer eigenthümlichen Bestellung veranlassen; sie nöthigen öfters den Acker rauh liegen zu lassen, damit die größeren Schollen den zarten Pflänzlingen eine Art Schutz gewähren, oder sie verbieten eine Pflug- oder Hackart, machen das Walzen nothwendig u. s. w.

Außer der Bestellung zur Saat, der Lockerung und Ebnung des Bodens vor und mit derselben und der zugleich damit erzielten Reinigung desselben von Unkräutern findet aber auch bei vielen Gewächsen eine mechanische Bearbeitung während ihrer Vegetationsperiode Statt. Der Zweck derselben ist die Vertilgung des Unkrautes zwischen den Pflanzen, Lockerung des Bodens zum Behuf der atmosphärischen Düngung, Darbieten von neuem, noch nicht von ihren Wurzeln ausgesaugtem Boden. Diese Bearbeitung ist das Behacken und Behäufeln. Wenn dasselbe, wie es in großen Wirthschaften nicht anders sein kann, mit dem Gespann geschieht, so muß nothwendigerweise eine Reihencultur stattfinden. Es wird dadurch der Ertrag aller Culturpflanzen nicht allein um ein Bedeutendes erhöht, sondern auch der Acker in einem guten Zustand erhalten, da namentlich die Unkräuter, welche ihm sonst gewöhnlich einen großen Theil seiner Kraft entziehen, ausgerottet werden. Durch die Beobachtung der Resultate, welche die Bearbeitung während der Vegetationsperiode lieferte, ging Tull, der Erfinder der Drillmethode, so weit, den Grundsatz aufzustellen, daß die Bearbeitung allein hinreichend sei, den Boden vollkommen ertragsfähig zu erhalten. Obgleich dies zu viel gesagt war, wie der Erfolg lehrte, so liegt doch die Wahrheit darin, daß unausgesetzte, zweckmäßige Arbeit den Boden eben so zu verbessern vermöge, als die Düngung. Freilich ist dann ebenfalls eine Art von Düngung mit im Spiel, die atmosphärische nemlich, indem in dem Boden durch beständigen Zutritt des Sauerstoffs Oxyde entstehen, die sich mit den darin befindlichen oder hineingebrachten Säuren verbindend höchst fruchtbare Salze bilden. Auf diesen verschiedenen Ursachen beruht denn auch das in England allgemein übliche Drillsystem, in welchem die mechanische Bodenbearbeitung eine weit größere Rolle spielt, als die

chemiſche, wenn anders beide darin ſo ſtreng von einander getrennt werden können.

Die Düngung würde auch einem Boden nur wenig helfen, wenn nicht durch die mechaniſche Bearbeitung dieſelbe recht innig mit demſelben vermengt werden könnte. Es iſt gewiß, daß bei richtiger Beſtellung der Boden ſich immer mehr verbeſſern wird, ſelbſt wenn nur eine kleinere Menge von Dünger zur Erſetzung des durch die Saaten Aufgezehrten angewendet wird, als bei größerer Dünger-Quantität und zu geringer Bearbeitung. Bei weniger Dung muß alſo der Boden tief und kräftig aufgelockert werden, mit beſonderer Beachtung ſeiner Beſtandtheile, ſeiner Feuchtigkeit und des Untergrundes. Loſer, ſandiger Boden ſollte alſo nicht eher tief umgepflügt werden, als bis er durch Zufuhr von Thon, Kalk oder Mergel oder verrottetem Stalldünger compacter gemacht worden iſt. Jedenfalls aber ſollte der Dünger immer ſo genau als möglich mit der Ackerkrume vermiſcht werden, und zwar in der ganzen Tiefe ihrer Bearbeitung; denn die Wurzeln der meiſten Pflanzen dringen ſtets ſo tief in den Boden ein, als ſie die erforderliche Nahrung finden. Davon machen jedoch die Pflanzen eine Ausnahme, deren Wurzeln unmittelbar von dem Stengel aus treiben und ſich ſeitwärts verbreiten, alſo die Getreidearten; ſie verlangen hauptſächlich eine gute Bearbeitung und Reichhaltigkeit der oberſten Bodenſchichte.

Die mechaniſche Bodenbearbeitung iſt es ferner, die allein hinreicht oder es möglich macht, bisher uncultivirten Boden zu bebauen oder urbar zu machen. Die Urbarmachung findet ſehr häufig ſelbſt in den am meiſten Ackerbau treibenden Ländern Statt, da es überall noch Plätze gibt, welche der Pflug noch nicht berührt hat oder welche demſelben lange entzogen waren. Sie kann in vielen Fällen von großem Nutzen für den Unternehmer ſein, beſonders wenn der Boden von der Beſchaffenheit iſt, daß er mehrere Jahre hintereinander Ernten ohne Dünger gewährt. Sorgfältige Vermiſchung, Lockerung und Ebnung deſſelben ſind jedoch unumgängliche Bedingungen. Dieſe werden nur erreicht durch unausgeſetzte Beackerung; durch dieſelbe wird der ſogenannte wilde Boden, ſolcher, welcher freie Säuren, ſauren Humus und andere ſchädliche Beſtandtheile enthält, entſäuert, gewinnt an düngenden Stoffen ohne äußeres Zuthun und vermag nach kurzer Zeit die reichlichſten Ernten zu tragen.

Aber nicht allein die Oberfläche ſeines Feldes, die Ackerkrume, ſoll der rationelle Landwirth cultiviren, er ſoll auch der darunter befindlichen Schichte, dem Untergrund, Aufmerkſamkeit widmen. Dadurch zeichnen ſich denn insbeſondere die britiſchen Farmer aus. Der Untergrund vermag nach ſeiner Beſchaffenheit den Werth und die Ertragsfähigkeit eines Bodens außerordentlich zu erhöhen, aber auch im Gegentheil zu vermin-

dern. Iſt derſelbe von der Zuſammenſetzung, daß er, in Verbindung mit der Atmoſphäre gebracht, einen culturfähigen Boden abgeben kann, dann wird er auch die Koſten und Schwierigkeiten der Emporbringung lohnen und kann ſodann das Mittel werden, ein ganzes Gut in kurzer Zeit bedeutend zu verbeſſern. Dies wiſſen die Engländer wohl, ſie trachten deshalb darnach, den Untergrund, bevor ſie ihn hervorbringen, ſchon zu cultiviren, ohne ihn jedoch mit der Krume zu vermiſchen. Sie bewerkſtelligen dies eben ſo einfach als zweckmäßig durch paſſende Inſtrumente. Der Nutzen einer ſolchen Bearbeitung iſt ſehr groß. Es wird dadurch nicht allein mehr urbares Land gewonnen, ſondern auch der Werth der Ackerkrume erhöht, indem ſowohl die allzugroße Bündigkeit als Lockerheit des Untergrundes aufgehoben und den ſchädlichen Wirkungen derſelben vorgebeugt werden kann. Eine Bearbeitung des Untergrundes in anderem Sinne iſt die der Entwäſſerung deſſelben. Sie geſchieht nicht allein mittelſt großartiger Canalführung, durch Drainiren und Grabenziehen, ſondern auch höchſt einfach durch eine Bepflügung. Ebenſo bietet die Bearbeitung das einzige Mittel, die Oberfläche der Grundſtücke zu entwäſſern und trocken zu legen. Es würde zu weit führen, alle einzelnen Fälle darzulegen, in welchen die mechaniſche Bearbeitung des Bodens ihren großen Einfluß auf das Gelingen eines Culturplans erkennen läßt. Es genüge, hier einleitend auf ihre Wichtigkeit aufmerkſam gemacht zu haben; zudem, da die einzelnen Culturarten, als Pflügen, Eggen, Walzen, Drillen, Hacken u. ſ. w. bei den betreffenden Geräthen näher abgehandelt werden können. Wie höchſt mannigfaltig, ausgedehnt und beachtenswerth das Capitel von der Bodenbeſtellung iſt, wird im Verlaufe dieſes Werkes genugſam erhellen, zugleich aber auch die Behauptung eine Beſtätigung finden, daß nur bei vollkommener mechaniſcher Bodenbearbeitung ein vollkommener Ackerbau denkbar iſt.

Die landwirthschaftlichen Geräthschaften.

Die mechanische Bodenbearbeitung kann nur durch das Mittel von Geräthen und Werkzeugen geschehen.

Die Construction dieser Geräthschaften und die Handhabung derselben sind aber darum von so großer Wichtigkeit, weil ganz allein von der Art und Güte derselben die Beschaffenheit jener abhängig ist. Jeder Landwirth, welcher einen wahrhaft rationellen Betrieb im Auge hat, muß es sich also angelegen sein lassen, sich zur Erreichung seiner Zwecke die möglichst vollkommenen Instrumente zu verschaffen. Dies kann er auf dreierlei Wegen. Er kann erstens die vorhandenen, landesüblichen Werkzeuge verbessern, zweitens kann er ganz neue erfinden und herstellen lassen, endlich drittens kann er anerkannt gute, fremde einführen. Unter diesen Wegen ist der letztere in den meisten Fällen der sicherste. Dem practischen Landwirth ist es nur selten möglich, die Zeit auf die Erdenkung oder Verbesserung eines Geräthes zu wenden, welche dafür unumgänglich erfordert wird; ihm fehlen ferner gewöhnlich die Hülfsmittel, ja selbst die mechanischen Kenntnisse, welche zu solcher Thätigkeit nothwendig sind. Dies gilt insbesondere von neuen Erfindungen. Aber auch größeren Verbesserungen und Veränderungen landesüblicher Instrumente steht manches Hinderniß neben den erwähnten entgegen. Die Arbeiter werden solche gar häufig fast wie einen Eingriff in ein Heiligthum betrachten, sie werden das langgewohnte Werkzeug, und sei es noch so schlecht, immer höher schätzen und besser zu führen wissen als das verbesserte, und man weiß es, daß an der Hartnäckigkeit solcher Leute oft die besten Plane scheitern. Das gleiche findet zwar auch bei Einführung eines neuen Instrumentes Statt, aber nicht in dem Maaße. Hier wird der Ehrgeiz schon das Seinige zur Gelingung beitragen; die Knechte werden einen gewissen Stolz darein setzen, einen fremden Pflug führen zu dürfen und zu können, und zugleich wird auch das Fremdartige sie reizen, die unbekannte Form und Construction ihre Neugierde wecken, und so wird ihnen unmerklich das Neue, das sie mit Dagewesenem nur schwierig zu vergleichen vermögen, lieb und gewohnt. Eine andere Rücksicht ist die der Kosten. Es ist unmöglich, ein fehlerhaftes Werkzeug auf einmal so zu verbessern, daß es untadlig sei. Viele Versuche, hundert Aenderungen müssen nach und nach daran vorgenommen werden. Diese kosten aber dem Landwirth außer der Zeit noch so viel Geld, daß er gewiß fast immer mit einer bedeutend geringern Summe

ein Geräth von fern her hätte erlangen können, das ebenso gut, wenn nicht besser als das seinige gewesen wäre. Selbst wenn er auch die Regeln der landwirthschaftlichen Mechanik vollkommen kennt, so muß er doch die Ausführung seiner Idee gewöhnlich Arbeitsleuten überlassen, welche ihn oft nicht begreifen können, oft nicht wollen. Und gesetzt auch, der gute Wille wäre bei denselben vorhanden, so fehlen ihnen häufig die Kräfte und die Mittel zur Ausführung. So fällt es z. B. schon schwierig, bei Dorfschmieden große eiserne Streichbretter anfertigen oder nur verstählen zu lassen, weil gewöhnlich ihre Essen dazu viel zu klein sind. Es bleibt also für die meisten Fälle gerathener, sich gute, fremde Instrumente anzuschaffen, und nur das Vorurtheil kann es verschmähen, das gute Fremde sich anzueignen, eben weil es fremd ist. Wir finden denn auch wirklich in Deutschland überall da, wo der Ackerbau eine höhere Stufe erreicht hat, ausländische Instrumente in größerer oder geringerer Anzahl eingeführt. Selbst die Erfindungen unserer Landsleute, wenige ausgenommen, haben meistens fremde Geräthe und Maschinen zu Grunde gelegt. Wenden wir uns nach dem Vaterland der meisten, bei uns eingebürgerten, fremden landwirthschaftlichen Werkzeuge, so werden wir besonders England in's Gesicht zu fassen haben. Zwar hat uns auch Flandern mehre der ausgezeichnetsten, schon weit verbreiteten Ackerbaugeräthschaften geliefert, die meisten derselben aber und insbesondere fast alle landwirthschaftlichen Maschinen stammen mittelbar oder unmittelbar aus Britannien. Schon dieses an und für sich muß den deutschen Landbauer für den Betrieb und die Mechanik dieses Landes interessiren, mehr aber noch die eigenthümliche Art, auf welche der Brite mittelst seiner Instrumente den Boden bestellt und Arbeitskosten wie Zeit zu sparen vermag. Leider sind aber die Instrumente, welche, englischen Ursprungs, jetzt in Deutschland zu finden sind, größtentheils schon veraltet und entsprechen kaum mehr den Anforderungen, welche die gesteigerte Intelligenz und die Fortschritte der Wissenschaften an sie zu stellen berechtigt sind. Aus diesem Grunde mag es wol kommen, daß Viele von den englischen Ackerbaugeräthschaften in einem Tone reden, welchen dieselben durchaus nicht verdienen. Die Mechanik und ihre Hülfsmittel sind in England, dem Lande der Speculation und der Erfindungen, zu einer solchen Vollkommenheit gediehen, daß auch ihre Producte kaum etwas zu wünschen übrig lassen. Es sei zwar hiermit nicht gesagt, daß die unzählige Menge landwirthschaftlicher Geräthschaften, welche in England gebraucht und jährlich neu erfunden werden, alle tadellos und vollkommen seien. Im Gegentheil, sehr viele, vielleicht die meisten, lassen begründete Einwendungen gegen ihre Construction und Leistungen zu. Aber dennoch bleibt eine große Zahl übrig, welche vermöge ihres Baues,

ihres Materials, ihrer Dauer und der Leichtigkeit sowohl als Bequemlichkeit ihrer Führung uns einen hohen Begriff von dem Wesen der dortigen Werkstätten geben. Diese Ackerbauwerkzeuge in möglichst genauer Beschreibung dem Leser vorzuführen, ist der Zweck der nachfolgenden Blätter.

Die oben berührten Verhältnisse des englischen Landes geben uns schon theilweise die Zwecke zu erkennen, welche der britische Landwirth bei der Construction seiner Geräthe verfolgt. Neben der besten Art und Weise der Arbeit wird vorzüglich Ersparung von Arbeitskräften, somit von Kosten und Zeit, als Haupttriebfeder angegeben. Allein es ist irrig, wenn man glaubt, daß die schnelle Vollendung der Arbeit auf Kosten ihrer Güte erzielt würde. Im Gegentheil, und es wird dies später genugsam erhellen, sucht der Farmer weit eher vollkommene als schnelle Leistungen zu bezwecken. Mit der Ersparniß der Kosten ist dann auch die Rücksicht verbunden, welche bei der Construction eines Instrumentes auf dessen Dauerhaftigkeit genommen wird. Auch hierin ist die Noth die erste Lehrmeisterin des Engländers gewesen, und sie war es, welche ihn vermochte, Holz, wo es irgend nur angeht, durch Metall zu ersetzen. Da aber Stärke und Plumpheit noch weit auseinander liegen, so sieht man auch zugleich auf schöne und gefällige Formen, Eleganz der Geräthe, die, wenn sie auch nichts zur Leistung beitragen, doch dem Auge wohlthun.

In früheren Perioden des Ackerbaues beschränkte sich die Bestellung beinahe einzig und allein auf ein sehr unvollkommenes Umbrechen der Brache, um den Boden einigermaßen zu reinigen und denselben durch Umwenden der Stoppeln für die Saat einer andern Frucht vorzubereiten. Nur in den allerersten Anfängen der Cultur bediente man sich dazu wol der Handwerkzeuge. Die Mühseligkeit der Arbeit damit, der geringe Erfolg derselben lehrte den Menschen, sich der Kräfte gezähmter Thiere zu bedienen und neue, taugliche Werkzeuge zu erfinden. Diese bestanden Jahrhunderte lang nur aus Pflug und Egge. Nur hier und da hatte ein intelligenterer Landwirth ein und das andere Geräthe im Gebrauch, welches von der allgemeinen Construction abwich, aber auch selten weiter als in einem sehr kleinen Kreise sich verbreitete. Erst sehr spät, mit dem Ende des 17ten Jahrhunderts, begann man, die Ackerbaugeräthschaften zu verbessern, neue zu erfinden. Die Zahl derselben ist jetzt bedeutend gestiegen, viele neue, vorher nicht gekannte, ja kaum geahnte sind dazu gekommen, und jährlich wird eine Menge neuer erfunden. Sonderbar ist es jedoch, daß die meisten derselben sich im Ganzen nicht von den alten Formen zu entfernen vermögen.

Die landwirthschaftlichen Geräthschaften sind in verschiedene Ab-

theilungen zu bringen. Vor allen die wichtigsten sind diejenigen, welcher man sich zur eigentlichen mechanischen Bearbeitung des Bodens bedient. Ohne sie ist der Ackerbau, als solcher, durchaus unmöglich. An dieselben reihen sich jedoch noch andere, deren Gebrauch zwar beschränkter, aber ebenfalls unentbehrlich ist. Darunter ist zu verstehen die Masse derjenigen Geräthschaften, welche man zu Ernte und Transport, zu Verrichtungen mancherlei Art in Hof, Scheune und Feld nöthig hat. Den Beschluß machen endlich die Maschinen. Sie gehören fast sämmtlich nur der neuesten Epoche der Landwirthschaft an. Die Anzahl derselben, wenn man blos die im eigentlichen Sinne des Worts landwirthschaftlichen dahin rechnet, ist nicht bedeutend; auch sind dieselben meistens nur für größere Güter von wahrem Gebrauchswerth.

Die gewöhnlichste und passendste Eintheilung der landwirthschaftlichen Geräthschaften geschieht nach Art ihrer Anwendung oder nach der sie bewegenden Kraft. Genaue Unterscheidungszeichen lassen sich aber bei sehr vielen gar nicht feststellen; so könnte man z. B. schon den Pflug ebenso gut zu den Maschinen, solche als arbeitersparende Geräthe oder Triebwerke genommen, zählen und hinwiederum manche Maschine zu den Gespannwerkzeugen.

Die Gesammteintheilung der Agriculturgeräthschaften ist folgende:

I. Handwerkzeuge.

1) Zur Bestellung des Feldes, zur Bodenbearbeitung.

Hierher gehören: Spaten, Schaufel, Haue und Hacke, Pflanzgeräthschaften; auch zählt man hiezu noch die Werkzeuge zur Cultur der Einfriedigungen und zur Vertilgung schädlicher Thiere.

2) Erntegeräthe.

Sensen, Sicheln, Harken, Gabeln und Rechen.

3) Hof- und Scheunengeräthe.

Dreschflegel, Fruchtschaufeln, Siebe, Dunggabeln und Haken, Stall- und Feimengeräthschaften.

II. Gespannwerkzeuge.

1) Zur Bodenbestellung.

Pflug, Pferdehacken und Exstirpatoren, Grubber, Häufelpflüge, Eggen, Scarrificatoren, Schäl- und Schröpfpflüge, Walzen, Marqueure.

2) Transportgeräthschaften.

Wagen, Karren, Faßwagen, Schlitten und Schleifen, Pferderechen, Muldbretter, Spritzwagen.

Als Anhang können hier noch hinzugefügt werden die verschiedenen Handtransportgeräthe, als Schiebkarren, Tragbahren u. s. w.

III. Maschinen.

Begreiflicherweise können hierunter nicht diejenigen aufgezählt wer-

den, welche entweder nur eine secundäre Verarbeitung mancher Ackerproducte liefern, dennoch aber oft mit dem Wirthschaftsbetrieb verbunden sind, wie z. B. Mühlen, Maschinen für technische Nebengewerbe u. s. w.; noch die, welche, der Landwirthschaft gar nicht angehörend, dennoch häufig dazu benutzt werden, dieselbe zu unterstützen, wie unter anderen Schöpfräder, Maschinen zum Heben des Wassers u. dgl.

Die eigentlichen landwirthschaftlichen Maschinen sind:

Säemaschinen, Dibbelmaschinen, Dreschmaschinen, Maschinen zur Reinigung des Getreides (Putzmühlen), Strohschneidemaschinen, Maschineg zum Waschen und Schneiden des Wurzelwerks, Mähmaschinen und Heuwendemaschinen.

Allgemeine Grundsätze der landwirthschaftlichen Mechanik.

Unter Mechanik im Allgemeinen verstehen wir die Lehre von der Bewegung; insbesondere von der Bewegung, welche als eine Wirkung der Schwere und deren Richtung anzusehen ist. Es ist also die Mechanik, welche uns mit den Gesetzen der Statik, Dynamik, Hydrostatik, Hydrodynamik, Hydraulik, überhaupt mit den Bedingungen des Gleichgewichts und der Bewegung der Körper bekannt macht.

Im engern Sinne hingegen versteht man unter Mechanik die Wissenschaft, welche uns den Bau und die Zusammensetzung der Maschinen und Triebwerke, oder, allgemeiner, überhaupt die Construction der im gewöhnlichen Leben sowohl als im technischen Betrieb anwendbaren und erforderlichen Hülfsmittel, Geräthschaften, lehrt.

Landwirthschaftliche Mechanik begreift also in sich die Lehre von der Construction und Zusammensetzung der landwirthschaftlichen Geräthe, nach mathematischen und physikalischen Grundsätzen.

Lange hat diese Wissenschaft sehr brach gelegen. Man hat zwar von jeher eine Menge landwirthschaftlicher Geräthe erfunden und angefertigt, aber ohne im Geringsten darauf Bedacht zu nehmen, ob und in wiefern ihre Construction eine passende und richtige sei; ob dieselbe den Forderungen entsprechen könne, welche man an sie stellte; man nahm sich nicht einmal die Mühe, die einfachsten mathematischen Axiome auf den Bau derselben anzuwenden. Darin liegt denn auch ein Grund, wes-

halb man ſo viele unbrauchbare Geräthe fand und findet. Denn ſelbſt jetzt noch weiß ſelten ein Arbeiter, warum z. B. das Streichbrett des Pflugs gerade nothwendig eine Schraubenwindung haben muß, um den Erdſtreifen umzuwenden; daß Abweichung von der Regel Fehler ſei u. dgl. m. Nur wenige Verfertiger von Ackerbaugeräthſchaften ſind mit den mechaniſchen Kräften und ihren Verrichtungen bekannt, liefern deshalb auch meiſt ſchlechte und nur durch Zufall gute Arbeiten. Bildung kann hier nur allein abhelfen. Nothwendig iſt es daher, daß jeder practiſche Landwirth Kenntniſſe in der landwirthſchaftlichen Mechanik beſitze. Sie werden ihm nicht allein Gelegenheit zu Erfindungen und Verbeſſerungen geben, ſondern ihm auch Zeit, Geld und Arbeit erſparen, und in ihrer Anwendung auf Vervollkommnung ſeiner Geräthe ihm in dem Ertrag ſeines Bodens tauſendfältigen Nutzen bringen.

Die landwirthſchaftliche Mechanik baſirt ſich auf Lehrſätze der Phyſik und Mathematik.

Vor Allem fordert ſie beſtimmte und genaue Kenntniß der Statik oder des Gleichgewichts der Kräfte. Beſonders wichtig ſind die einfachen Maſchinen oder die mechaniſchen Kräfte, der Hebel, die Rolle, das Wellrad, der Keil, die Schraube, die ſchiefe Ebne und die Seilmaſchine. Dieſe einfachen Kräfte, deren Zuſammenſetzung natürlich bis in das Unendliche vervielfacht werden kann, bilden die Grundpfeiler der Mechanik im engern Sinne. Dieſelben richtig und erfolgreich anzuwenden, d. h. die ſtatiſche Proportion oder das Verhältniß zwiſchen Kraft und Laſt zu ermitteln, iſt daher Hauptaufgabe bei der Conſtruction irgend eines Geräthes. Außer dieſen ſind aber noch eine Menge von anderen Puncten zu berückſichtigen. Die Geſetze der Schwere, die Zuſammenſetzung der Kräfte, ihre Richtung, ſelbſt die Molecularkraft in Beziehung auf Material u. ſ. w. ſind genau zu beachten.

Ebenſo wichtig iſt die Dynamik oder die Lehre von den Geſetzen der Bewegung der Körper. Die einfache und zuſammengeſetzte Bewegung, die Hinderniſſe derſelben u. ſ. w. ſind Erſcheinungen, welche nirgends mehr angewendet und erläutert werden können als in der Mechanik. Selbſt die Wärme bietet verſchiedene Anknüpfungspuncte. Alle dieſe Sätze und Lehren beruhen theils auf mathematiſchen Wahrheiten, theils können ſie mittelſt der Anwendung der Mathematik nur in's Leben gerufen werden.

Dieſe Gegenſtände aber ſämmtlich zu behandeln, wie ihre Wichtigkeit und Nothwendigkeit es erheiſcht, würde allzu weit führen, und kann nicht Sache dieſes Werks ſein. Da die Kenntniß jener Naturkräfte überhaupt nur als Einleitung in die eigentliche Mechanik dienen kann, ſo muß alſo auf die betreffenden Wiſſenſchaften ſelbſt verwieſen werden.

Hier aber müssen verschiedene allgemeine Grundsätze der landwirthschaftlichen Mechanik vorausgeschickt werden, welche als ganz unentbehrlich zu betrachten sind.

1) Von den Materialien.

Es ist nicht einerlei, welches Material zur Verfertigung irgend eines Instruments oder Geräths gewählt wird. Die Verschiedenheit der Stoffe, welche man dazu anwenden kann, ist so groß, daß diese Wahl oft schwer fällt. Es tritt daher die Frage ein, welche Eigenschaften einen Stoff für den Gebrauch zu Werkzeugen besonders fähig und geeignet machen, und welchem man sodann in verschiedenen Verhältnissen den jedesmaligen Vorzug zu geben habe. Diese Eigenschaften sind insbesondere: Stärke des Materials, oder die Härte, die Festigkeit, Zähigkeit, Consistenz, Sprödigkeit oder Elastizität desselben, die Schwere, die Dauerhaftigkeit, endlich besonders die Art der Anwendung, also die Wirkung, welche damit hervorgebracht werden soll.

Was die Stärke eines Stoffes betrifft, so geht dieselbe von dem mehr oder minder festen Zusammenhang seiner einzelnen Theile aus. Große Porosität, lockeres Gefüge wird selbst bei größerer Masse weniger Widerstand leisten, als bei kleinerer Quantität Compactheit und inniger Zusammenhang. Holz hat daher immer geringere Stärke als Metall. Zähigkeit und Elastizität eines Stoffes geben demselben gewöhnlich einen bedeutenden Vorzug vor spröden, leicht brüchigen Körpern. Diese Eigenschaften können jedoch manchmal bei dem einen Gebrauch höchst schätzbar sein, während sie für andern werthlos sind. Ueberhaupt aber ist es durchaus nothwendig, daß die Stärke des Theils einer Maschine, eines Werkzeuges in einem richtigen Verhältnisse stehe zu der Last, zu dem Widerstand, welchen er zu überwinden hat. Wenn es nun fast bei jedem zusammengesetzten Instrumente vorkommt, daß oft ein und derselbe Theil einen höheren Grad des Widerstands zu besiegen hat, so hat er auch in diesem Falle verschiedene Stärke nöthig. Da jedoch, wo die meiste Last zu besiegen ist, ist stets auch die höchste Kraft, also die größte Stärke des Materials vonnöthen. Es wäre öfters schwierig, dies Verhältniß mit möglichster Genauigkeit zu ermitteln. Es gilt daher schon als Regel, das Material nie zu schwach zu nehmen, sondern im Gegentheil eher etwas stärker als nothwendig. Im ersten Falle würde die Gefahr des Zerbrechens und Untauglichwerdens stets groß und eine oft wiederkehrende Reparatur nicht zu vermeiden sein. Letztere aber soviel wie möglich zu verhüten, muß das Bestreben jedes Instrumentenverfertigers sein, da die Erfahrung lehrt, daß allzu häufige Ausbesserungen

nicht allein ein Geräthe verschlechtern, sondern auch sein Herstellungs-Capital oft verdoppeln. Von der Stärke des Materials hängt auch seine Dauerhaftigkeit ab. Diese vermag aber durch Hülfsmittel gesichert und vermehrt zu werden. Auch die Schwere eines Materials kommt vielfach in Betracht, indem es, je nach dem Zweck des Geräthes, keineswegs einerlei ist, welches Gewicht es besitze. Doch hat man auf die Leichtigkeit der Ackerbauwerkzeuge sehr oft allzu viel reflectirt und dieselbe auf Kosten ihrer Festigkeit und Dauer zu erreichen gestrebt, was durchaus verwerflich ist. Die Schwere ist deshalb hauptsächlich nur bei den Handwerkzeugen und Transportgeräthschaften vorzüglich wichtig. Aber auch hier kann öfters eine Differenz selbst von einiger Bedeutung wieder ganz durch zweckmäßige Construction aufgehoben werden. Die Anwendung eines Instruments, also auch die Arbeit seiner einzelnen Theile ist, in Hinsicht auf das Material, nicht gleichgültig. Wo eine Schärfe ein Schneiden bewirken muß, wird es kaum anders möglich sein, als Metall anzuwenden, welches die zu jenem Zweck genügende Härte besitzt und welches, selbst abgenutzt, durch einfache Arbeit wieder zu dem vorigen Gebrauch hergestellt werden kann. Da aber auch Metall sich weniger abnutzt, und sich länger in dem arbeitsmäßigen Zustand erhält, so ist es gewöhnlich, daß die arbeitenden Theile der Werkzeuge von demselben, während die zur Führung, zum Zusammenhang, selbst zur Bewegung nothwendigen meist aus Holz, der größern Leichtigkeit halber, gefertigt werden. Aber auch hier läßt sich gar keine feste Regel aufstellen, dies beweisen namentlich die vielen ganz eisernen Geräthschaften der Engländer.

Die Stoffe, welche man gewöhnlich zu dem Bau landwirthschaftlicher Maschinen und Werkzeuge verwendet, sind: Eisen (Guß- und Stabeisen), Stahl, Kupfer, Messing, Blei, Bronze, Holz, Stein, Leder und Seilwerk.

Eisen ist wohl das Metall, welches die Mehrzahl der Geräthe erst wahrhaft brauchbar und nützlich macht. Es wird als Stab- oder Schmiedeeisen verwendet: zu fast allen Handarbeitswerkzeugen, zu den schneidenden, sprengenden und wendenden Theilen der Spanngeräthe, zu den Achsen der Transportgeräthe, zu den hauptsächlichsten Theilen der Maschinen, zu Beschlägen, Schrauben, Nägeln, Ketten u. s. w. Gegossenes Eisen ward erst in neuerer Zeit zu den eigentlich arbeitenden Theilen benutzt, und muß dann besonders sorgfältig zubereitet worden sein. Stahl wird, allein für sich, nur bei wenigen Handarbeitsgeräthen gebraucht, dagegen um so häufiger zum Belegen und Härten schneidender oder leicht sich abnutzender Theile an Geräthen zur Bodenbestellung und Maschinen. Gutes Stabeisen soll folgende Eigenschaften und Kennzeichen haben: es

soll eine grauweiße Farbe besitzen, starken Metallglanz und einen hellgrauen Bruch. Dieser muß weder schieferig, schuppig, zackig, noch körnig sein, sondern eine sehnige Textur zeigen, d. h. lange, fadenförmige Adernbündel. Es muß sich vollkommen gut schweißen und bearbeiten lassen und darf dabei weder Risse bekommen, noch sich spalten. Man nennt diesen Fehler Rothbrüchigkeit. Ebenso darf es in der Kälte nicht springen oder kaltbrüchig sein. Ein Kennzeichen der Güte des Eisens ist, wenn es sich leicht und gut zusammenschweißen läßt.

Gußeisen muß ebenfalls vor Kaltbrüchigkeit bewahrt und so gefertigt werden, daß es weder zu hart, noch zu weich ist, also nachträglich noch nach Erforderniß bearbeitet werden kann. Der Stahl, welcher als Rohstahl, Cementstahl und Gußstahl benutzt werden kann, soll einen dichten, körnigen Bruch von grauweißer Farbe zeigen, elastisch und zähe sein und sich leicht bearbeiten und härten lassen.

Kupfer wird nur hier und da zu Beschlägen oder zu einzelnen Maschinentheilen angewendet; Messing schon häufiger, besonders zu kleinen Triebrädern u. dgl. Ebenso Bronze, welche jedoch dem Messing nachsteht. Blei gebraucht man selten, zum Ausgießen, Beschweren u. dgl.

Die Abnutzung der Metalle, besonders durch Oxydation, verhütet man durch Ueberzug von Oelfarbe und Firniß. Das Rosten des Eisens kann verhütet werden durch gute Politur, durch Anstrich von Oelfarbe oder durch Beschmieren mit Oel, Fett, Theer u. s. w. Gußeisen wird gewöhnlich mit Steinkohlentheer angestrichen. Kupfer und Messing kann man ebenfalls durch öfteren Oelanstrich schützen.

Das Holz ist als ein Stoff, welcher für die meisten Geräthschaften gar nicht entbehrt werden kann, nicht minder wichtig. Sein Gebrauchswerth wird hauptsächlich bestimmt durch seine Festigkeit, Dauer und Leichtigkeit. Erstere Eigenschaft ist jedoch beinahe immer die überwiegende; sie hängt vorzüglich ab: 1) von dem gesunden Wachsthum. Holz mit Faulstellen, Masern, Auswüchsen, ja selbst mit vielen Astknorren ist einem gerade und natürlich gesund gewachsenen immer nachzustellen. 2) Von dem Alter desselben. Ein Baum in den besten Jahren, also vollkommen ausgewachsen, liefert weit festeres, zäheres Holz als ein zu junger. 3) Von den einzelnen Theilen des Baumes. Aeste und Wurzeln haben, der Erfahrung nach, viel schwächeres Holz als der Stamm selbst. 4) Von der Art der Bearbeitung. Ein dauerhaftes und starkes Stück darf nie in die Quere, sondern muß immer der Länge seiner Fasern nach geschnitten werden. Deshalb wird ein Brett, welches gerade aus der Mitte eines krummen Stammes herausgeschnitten worden ist, weit weniger Festigkeit besitzen, als ein gleiches von einem ge-

raden Stamme. Dieser Punct ist besonders zu beachten bei Theilen, welche eine Krümmung verlangen. Wo es thunlich, wählt man daher zu solchen, z. B. Schlittenbäumen, Leiterträgern, Deichseln, Pflugsterzen, Gabelstielen, Schaufelstielen u. s. w. natürlich gewachsene Hölzer, oder man giebt, bei kleineren Werkzeugen, dem gerade geschnittenen Holz durch Feuer oder längern Zwang die gewünschte Biegung. 5) Von der Baumgattung. Die Stärke und Zähigkeit der verschiedenen Werk- und Arbeitshölzer ist sehr verschieden, und nimmt in folgender Reihe ab: 1) Hainbuche, zu Radgetrieben, Schrauben, Pflugsterzen, Stielen für Handgeräthe. 2) Apfelbaum (wild und edel), Hartriegel, Weißdorn, für Zapfen, Kämme und Wellen in Räderwerk. 3) Eichen und Eschen, für Pflugbäume, Gerippe für Spanngeräthe, Theile von Wagen und Karren. 4) Buche, zu Transportgeräthen, Rädern. 5) Rüster, desgl., vortrefflich für Pflugkörper, Eggen und Grubberbalken. 6) Akazien, für Helme an Handwerkzeugen. 7) Ahorn, Elzbeeren, für verschiedene Theile an Spanngeräth und Maschinen. 8) Birken, für Deichseln, Wagenbäume. 9) Fichte und Tanne für Heubäume, Gabelstiele, Pflugschleifen, Brettwerk an Maschinen und Wagen. 10) Weiden, Haselnuß, für Sielwerk, Reifstangen. 11) Linden, Pappeln, zu Säckästen, Verschlägen. 12) Schwarzdorn, Schlehen, zu Dorneggen, Wellen, u. s. w.

Die besten und am meisten gebräuchlichen Werkhölzer sind: Hainbuche, Eiche, Esche, Rüster und Rothbuche. Eschen- und Eichenholz ziehen die Engländer für die meisten Geräthschaften vor.

Diejenigen Eigenschaften, welche ein Holz für den Wagner oder Gestellmacher am tauglichsten machen, sind: Leichte Bearbeitung, also eine solche Consistenz, daß es mit den gewöhnlichen Werkzeugen gut geschnitten und behauen werden kann, nicht gegenreißt und nicht ausspringt. Es muß ferner jeden Temperaturwechsel ertragen können, ohne sich zu ändern, d. h. sich zu ziehen oder zu spalten. Leichtigkeit, d. h. nicht allzu großes Gewicht, ist ebenfalls ein Haupterforderniß. Diese Eigenschaften eines Holzes hängen großentheils, nächst den oben erwähnten, von dem Grade seiner Trockenheit bei der Bearbeitung ab. Nur gewissenlose Arbeiter werden frisches oder grünes Holz zu Geräthen verarbeiten. Dieses wirft sich, bekommt Sprünge und kann ein Instrument völlig unbrauchbar machen. Der lufttrockene Zustand eines Holzes, oder der, welchen es nach längerem Liegen an der Luft unter Bedachung annimmt, ist der für die Anwendung passendste. Sehr schnell, z. B. im Ofen getrocknetes Holz, wird leicht rissig, und erträgt nicht den Temperaturwechsel, ohne sich zu ändern. Jeder Landwirth sollte daher zu seiner Vergewisserung immer eine Quantität Werkholz auf Vorrath haben, um jene Nachtheile vermeiden zu können.

Große Verschiedenheit der Stärke bedingt die Art und Weise, wie ein Holz gelegt, gestellt oder eingefügt wird, ob es, mit Eisenbändern belegt, gebraucht, und ob es an mehreren Stellen durchbrochen oder durchbohrt werden muß, oder nicht. Daß die Lage der Einfügung eines Holzes sehr viel zu seiner Festigkeit beitrage, ist bekannt. Aufrechte Balken vermögen deshalb mehr zu stützen, als wagrecht liegende, gerade Stützen tragen mehr als schief geneigte u. s. w. Die Stärke eines Holzes kann durch Metallbeschlag bedeutend erhöht werden, daher man namentlich die Balken und Gerüste der Ackerwerkzeuge schient und einbindet. Durch allzu häufige Unterbrechung des Zusammenhangs der Fasern im Holze kann selbst das stärkste Stück gebrechlich werden, weshalb auch zu viele Bohrlöcher, Zapfenöffnungen u. dgl. immer die Festigkeit beeinträchtigen.

Die Dauerhaftigkeit eines Holzes kann durch verschiedene Mittel erhöht und gesichert werden. Vor dem Wurmfraß schützt eine starke Abkochung von Wermuth, womit man den Gegenstand bestreicht, oder Terpentinöl und ähnliche stark riechende oder bittere Materien; doch muß, falls das Holz nicht angestrichen wird, die Anwendung derselben öfters wiederholt werden. Auch durch Dämpfen und Auslaugen des Holzes schützt man dasselbe gegen Würmer. Vor den Einflüssen der Witterung bewahrt man das Holz durch verschiedene Anstriche von Steinkohlentheer, Kalk, Pech, Schwefel und Thran, durch Bemalen mit Oelfarbe und Oelfirnissen. Zu der Oelfarbe wählt man in England Ocker als die wohlfeilste, und Leinöl, gewöhnlich Bodensatz oder schlechte Qualität. Der wohlfeilste Anstrich ist der mit Steinkohlentheer. Holzanstriche, welche zugleich unverbrennlich machen, sind die mit: Kalk, Asche, Oel und Sand, mit Kalk und Steinkohlentheer, mit Kalk, Kartoffelmehl und Wasser, mit Thran und Bleiglätte, Vitriol, Urin, geronnener Milch, Wasserglas u. s. w. Mittel gegen den Holzschwamm sind Kochsalz, Eisen- und Kupfervitriol, Holzsäure, Theer, Kalkmilch, verdünnte Schwefelsäure, Arsenik und Sublimat. Die trockene Fäule (englisch dry rot) wird verhütet durch Einsalzen des Holzes in einer Kochsalzlauge, durch Salmiak, Vitriol und Kreosot. Obgleich die meisten dieser Mittel mehr oder minder kostspielig sind, so ist ihre Anwendung doch in einzelnen Fällen sehr anzurathen, z. B. bei Maschinentheilen. Für gewöhnliche Geräthe genügt ein Anstrich mit Theer oder Oelfarbe vollkommen; bei solchen, welche der Luft wenig oder nicht ausgesetzt sind, ist selbst dieser nicht einmal nöthig.

Lederwerk wird nur bei verschiedenen Maschinen angewendet, z. B. zu Riemen, Radgetrieben u. s. w. Man nimmt dann gewöhnlich starkes Rindsleder, welches doppelt und dreifach genommen, mit Lederriem-

chen genäht werden muß. Pferdeleder und Kalbsleder wird nur zu kleineren Riemen, Auspolsterungen u. dgl verwendet. Schweinsleder einzig nur zur Verbindung des Schlägels mit der Ruthe bei Dreschflegeln.

Seile aus Hanf gedreht sind ebenfalls nur von beschränkter Benutzung. Geflochtene und gewobene Gurten, Leinwand kommen bei verschiedenen Maschinen und Handgeräthen als integrirende Theile vor. Schweinsborsten gebraucht man bei verschiedenen Arten von Säemaschinen.

Die absolute Stärke und Festigkeit der verschiedenen Materialien ist schwer genau zu bestimmen. Geringes Fichtenholz, lufttrocken, trägt auf den Zoll im Quadrate 470 Pfund, gutes 700 Pfund, schlechtes Eichenholz 600, gutes fast 1000 Pfund. Stabeisen trägt 6500, Gußeisen 2200 Pfund, ein mittleres Seil eine Last von 10 Centnern. Diese Stärke steigt außerordentlich mit der größeren Dimension.

Annähernde Verhältnißzahlen für die Stärke der verschiedenen Materialien sind:

Weide, Tanne, Birke	=	1,000
Buche, Espe, Haselnuß . . .	=	1,124
Fichte, Kiefer	=	1,144
Esche, Ulme	=	1,416
Hainbuche, Apfelbaum, Eiche	=	1,833
Eisen	=	17,833
Kupfer	=	8,333
Blei	=	1,830
Sandstein	=	0,166

Das spezifische Gewicht der verschiedenen Stoffe, welches für den Gebrauch und die Bearbeitung durchaus wesentlich ist, ist aus folgender Tabelle ersichtlich:

Wasser	=	1,00
Blei	=	11,325
Kupfer in Platten	=	8,667
Kupferdraht	=	8,878
Messing	=	8,396
Stabeisen	=	7,600
Gußeisen	=	7,2-4
Stahl	=	7,700
Bunter Sandstein	=	2,106
Quadersandstein	=	2,046
Basalt	=	2,176

Spezifisches Gewicht der lufttrockenen Hölzer *):

Traubeneiche	=	0,707
Stieleiche	=	0,677
Hainbuche	=	0,769
Ahorn	=	0,659
Esche	=	0,644
Birke	=	0,627
Rothbuche	=	0,590
Rüster	=	0,547
Kiefer	=	0,550
Edeltanne	=	0,555
Erle	=	0,500
Lerche	=	0,473
Weiße Weide	=	0,483
Rothtanne	=	0,476
Linde	=	0,439
Espe	=	0,430
Italienische Pappel	=	0,393
Schwarzpappel	=	0,365

Das spezifische Gewicht der Holzarten in frischem Zustand, d. h. unmittelbar nach dem Fällen, ist weit bedeutender. Das Holz der Traubeneiche, frisch gefällt, hat z. B. ein spezifisches Gewicht von 1,075, das der italienischen Pappel 0,763. Die übrigen genannten Holzarten liegen sodann in der Mitte zwischen diesen beiden. Vollkommen lufttrockenes Holz zieht, wenn es in Berührung mit feuchter Luft kommt, vermöge seiner Capillarität wieder ein Quantum Wasser aus der Atmosphäre an, wornach sich bei der Bearbeitung und Anwendung also ebenfalls zu richten ist.

2) Von der Reibung.

Die Reibung oder Friction ist eine Kraft, welche den in Bewegung befindlichen Körpern Widerstand leistet, und welche dadurch entsteht, daß die Erhabenheiten des einen Körpers in die Vertiefungen des andern greifen, gleichsam wie die Zähne zweier gezahnter Räder. Unserem bloßen Auge erscheinen zwar viele Körper ganz vollkommen glatt und eben, in Wirklichkeit ist aber dem durchaus nicht so, indem selbst der best polirte Stahl noch eine große Menge von Erhabenheiten und Vertiefungen

*) Schübler, Grundsätze der Agriculturchemie. Bd. II.

hat, welche menschliche Kunst unmöglich zu beseitigen vermag. Die Art der Reibung resultirt nun von der Art der Reibungsflächen. Je mehr Unebenheiten eine solche hat, je stärker dieselben hervortreten, um so größer wird der zu überwältigende Widerstand sein, und um so eher wird die Bewegung aufhören müssen. Je glätter und ebener aber die Reibungsflächen, um so besser wird die Bewegung bewerkstelligt werden können.

Man unterscheidet zweierlei Arten von Reibung, die gleitende und die wälzende. Erstere findet überall da Statt, wo sich gerade Flächen berühren, letztere entsteht durch das Rollen runder Körper *).

Da die Reibung bei allen Geräthschaften und Maschinen wesentlich zu berücksichtigen ist, folglich deren Construction zur Verminderung oder Besiegung derselben eingerichtet sein muß, so ist es ein nothwendiges Erforderniß für den denkenden Landwirth, Maschinenbauer und Handwerker, sich mit den Gesetzen derselben, mit der Art und Weise ihrer Entstehung, Wirkung, Besiegung oder Verhütung so viel als möglich bekannt zu machen.

Eine Friction entsteht überall da, wo sich Körper bewegen, sei es in der Luft, im Wasser oder auf der Erde. Ueberall treffen nemlich Flächen von Körpern zusammen und bewirken einen Widerstand, welcher die Fortbewegung hindert oder aufhören macht, wenn nicht das Uebergewicht einer bewegenden Kraft vorhanden ist. Doch ist das Hemmniß der Bewegung in den elastischen und tropfbaren Flüssigkeiten mehr ein Widerstand des Mittels, als eigentliche Friction. Hier muß nemlich der sich bewegende Körper den Widerstand zerschneiden und aus dem Wege schieben; je dichter also die Flüssigkeit, um so eher wird die Bewegung aufhören müssen. Diese Art der Hemmung interessirt den Verfertiger landwirthschaftlicher Geräthe weniger. Die Reibung fester Körper ist es also, welche seine Aufmerksamkeit erfordert. Vor allem ist es nöthig, die Ursachen der Friction zu kennen, denn nur indem man diese entfernt, kann die Wirkung aufgehoben werden.

Die Reibung ist aber nicht nur möglich bei der Bewegung von Körpern durch Stoß oder Druck, sondern selbst im Zustand der Ruhe. Vielerlei Versuche haben dies dargethan und somit die Reibung zugleich in genaue Verbindung mit der Adhäsion oder der anziehenden Kraft der Körperflächen gebracht. Daher kommt es denn auch, daß eine größere Kraft erforderlich ist, um einen ruhenden Körper zu bewegen, als um den einmal in Bewegung gesetzten fortzubewegen. Jedenfalls aber thut man besser, wenn man die Friction als nur bei sich bewegenden Körpern möglich annimmt.

---

*) Pouillet's Physik, von Müller, Bd. I. S. 36.

Wenn die Erhabenheiten zweier sich berührender Körper, wovon einer oder beide in Bewegung, in einander eingreifen, so ist das Fortbewegen derselben nur dann möglich, wenn entweder der eine dieser Körper härter ist als der andere, und des letzteren Erhöhungen also gewaltsam abreißt, oder, wenn etwa gleich hart, daß derselbe abwechselnd über die Erhöhungen und Vertiefungen des andern geschoben werden muß. Im erstern Falle ist eine bedeutende Kraftanwendung nöthig, im zweiten muß der Körper einen größern Weg zurücklegen, in beiden also findet ein starkes Hemmniß Statt.

Je mehr solcher Unebenheiten aber eine solche Fläche zeigt, um so stärker wird die Reibung, um so größer muß der Aufwand an bewegender Kraft sein. Da aber bei einer großen Fläche der erste Fall eintritt, so leuchtet ein, daß durch die Bewegung großer Körperflächen auf einander die Friction vermehrt wird und daß, im Gegentheil, je kleiner die Reibungsflächen sind, auch der Widerstand um so geringer wird. Eine Holzplatte wird viel schwerer auf ihrer breiten Seitenfläche über die Erde wegzuziehen sein als auf der schmalen Kante; eine Kugel, welche stets nur einen Punct als Reibungsfläche darbietet, wird daher auf einer Ebene weit leicher fortzuschieben sein als ein Stück Brett u. s. w. Dieser höchst wichtige Satz findet in der landwirthschaftlichen Mechanik überall seine Belege und Anwendung. Aus ihm geht hervor, warum ein Rad mit schmalen Felgen leichter sich bewegt als ein solches mit breiten. Wagen mit breiten Rädern gehen weit sicherer als solche mit schmalen, haben auch, besonders auf Straßen, noch andere Vorzüge, welche sie gewiß allgemeiner werden ließen, wenn nicht eine weit größere Kraft zu ihrer Fortbewegung angewendet werden müßte. Ein Pflug, welcher eine breite Sohle hat, geht schwerer als ein solcher mit einer schmalen. Ein Schlitten ist bei gewöhnlichen Wegen viel schwieriger zu ziehen als ein Räderfuhrwerk, welches verhältnißmäßig nur eine sehr kleine Reibungsfläche besitzt. Selbst bei Handarbeitsgeräthen findet sich dies; ein Spaten mit einem schmalen Blatt erfordert weniger Kraftanstrengung, um ihn in den Boden zu stoßen, als ein solcher mit breitem. Selbst die Schärfe schneidender Theile hängt großentheils von der größeren oder kleineren Reibung, also der dünneren oder dickeren Beschaffenheit derselben, ab.

Um die Größe der Reibung zu ermitteln, ist es nöthig, die Kraft zu wissen, mittelst welcher die Reibung überwunden werden kann. Man drückt dieselbe gewöhnlich durch eine Zahl aus, welche man den Coefficienten der Reibung nennt. Derselbe bestimmt dann, wie viele Gewichtstheile des in Bewegung befindlichen Körpers der Widerstand der Reibung ausmacht. Die Resultate, welche man auf diese Weise erhält,

beweisen, daß Kraft und Last in einem Gleichungsverhältnisse stehen. Die Verhältnißzahlen mehrer Materialien sind:

Eisen gegen Eisen	= 0,277
Eisen gegen Messing . . .	= 0,263
Eisen gegen Kupfer . . .	= 0,170 *)
Eichen gegen Eichenholz .	= 0,432
Eichen gegen Kiefern . .	= 0,653
Kiefer gegen Kiefer . . .	= 0,560
Ulme gegen Ulme	= 0,470

Eine Reibung von Holz gegen Holz hängt sehr ab von der Weise, in welcher das Holz geschnitten oder gehauen ist. Es ist nemlich eigenthümlich, daß die Reibung quer über die Fasern geringer, dagegen längs des Laufes derselben stärker wird. In ersterm Falle berechnen sich die Reibungscoefficienten:

Eichen auf Eichen	= 0,273
Eichen auf Kiefer	= 0,166
Kiefer auf Kiefer	= 0,177

Die Reibungscoefficienten zwischen Metall und Holz und Erdarten zu ermitteln, ist schwierig. Folgende sind die der wichtigsten Materialien:

Eisen auf Sandstein	= 0,421
Eisen gegen Sandlehm . . .	= 0,197
Buchenholz gegen Sandlehm	= 0,534
Eichenholz auf festem Thon	= 0,211
Eichen auf feuchtem Thon .	= 0,397
Eichen auf Sandstein	= 0,453
Kiefern auf Sandstein . . .	= 0,711

Von den einfachen mechanischen Kräften ist es der Keil und die Schraube, welche die größte Reibung hervorbringen. Die geringste findet Statt bei Hebel und Rolle. Daher kommt es auch, daß die Reibung, welche der Pflugkörper bei der Arbeit erduldet, eine der stärksten und größesten ist, indem das Schar desselben einen Keil, das Streichbrett, in sofern es geschwungen ist, die Windung einer Schraube bildet. Die Verminderung der Reibung ist daher eine der Hauptrücksichten bei der Construction der verschiedenen Pflüge.

Aber sie ist dies auch bei allen landwirthschaftlichen Geräthen und

*) Pouillet a. a. O.

Maschinen. Letztere erfordern namentlich in ihrem Bau die allersorgfältigste Verringerung der Friction und die Wahl solcher Materialien, welche die wenigste zu erleiden haben. Man vermindert aber die Reibung entweder durch die Aufhebung ihrer Ursachen, oder durch äußere Anwendung von Stoffen, welche eine größere Glätte, Weichheit und Ausfüllung der unsichtbaren Vertiefungen zur Folge haben.

Man muß also darauf bedacht sein, die Reibungsflächen nicht allzu groß zu gestatten. Neuerdings behauptet man zwar mehrfach, daß die Größe derselben durchaus nicht zur Vermehrung der Friction beitrage; dies ist aber unwahrscheinlich, und es geht schon aus der Definition des Begriffs der Reibung das Gegentheil hervor. Eine zweite Nothwendigkeit ist die, daß die Flächen so eben und glatt als möglich seien. Deshalb müssen metallene Maschinentheile sorgfältig polirt, Holz genau gehobelt und abgeschliffen sein. Welchen großen Einfluß diese Glätte des Materials auf die Verringerung der Friction hat, kann man schon daran bemerken, daß neue Maschinen, Mühlen u. dgl. im Anfange weit schwerer gehen und zu bewegen sind, als später, wenn nemlich Holz und Metall durch die Reibung selbst sich abgeschliffen und geglättet haben. Ebenso geht ein neuer Pflug, gleich viel, sei der Körper von Holz oder Eisen, so lange schwer, bis die Reibung des Erdstreifens seine Oberfläche polirt hat.

Wenn es der Zweck erlaubt, so kann durch die Anwendung zweier Materialien, welche den geringsten Reibungscoefficienten haben, ebenfalls der Widerstand bedeutend verkleinert werden. Doch hüte man sich, die Stoffe von so ungleicher Härte oder Beschaffenheit zu wählen, daß dadurch der eine von dem andern Eindrücke erhält, wodurch die Bewegung wiederum erschwert werden könnte. Gewöhnlich wird man daher bei Maschinen sehen, daß man die Reibung ungleichartiger Materien vermeidet.

Da die wälzende oder rollende Reibung bei weitem geringer ist als die gleitende, indem bei jener immer nur ein Punct oder eine höchst schmale Fläche in Reibung mit der Unterlage oder Gegenlage kommt, so sucht man so viel als thunlich davon Nutzen zu ziehen, indem man durch Roll- und Räderwerk Maschinen und Geräthe bewegt. Da die rollende Friction ganz auf dieselbe Weise entsteht wie die gleitende, so folgt hieraus der wichtige Grundsatz, daß, je größer der Halbmesser des sich wälzenden Körpers ist, um so geringer die Reibung und die Kraftanwendung zur Bewegung. Daher bewegt sich ein Wagen oder Karren mit hohen Rädern leichter als einer mit niedrigen, eine Walze von großem Durchmesser erfordert, selbst bei größerem Gewicht, geringere Anstrengung des Gespanns als eine dünnere u. s. w. Dieser Punct muß

namentlich bei der Verfertigung von Radgetrieben in Maschinen berücksichtigt werden.

Fester Bau, genaues Zusammenpassen der einzelnen Theile eines Geräthes tragen viel zur Frictionsverminderung bei. Wenn die Theile nicht pünctlich auf einander schließen, sondern sich hin und her schieben, so wird nicht allein die Reibungsfläche vergrößert, sondern es entstehen zugleich noch neue.

Endlich verhütet oder verkleinert man die Friction durch weiche und fettige Stoffe, womit die Reibungsflächen gesalbt werden. Diese sind, je nach den verschiedenen Instrumenten und Materialien, sehr verschiedener Art. Zur Schmiere der Wagenachsen in den Höhlungen der Naben nimmt man meistens thierisches Fett, oder dickes, sonst unbrauchbares Oel, Mischungen verschiedener Fette mit Pech und Theer u. dgl. Sind die Achsen von Holz, so ist eine dickflüssige, sind sie von Eisen, eine dünnere Schmiere von Vortheil. Wenn Holz auf Holz reibt, so wendet man Talg oder Seife zum Beschmieren an. Letztere ist nur in einzelnen Fällen räthlich; manchmal vermischt man beide. Thran ist zu Radschmiere und zu Maschinenschmiere gleich gut. Zum Schmieren der Maschinentheile von Metall nimmt man entweder Oel, Thran oder reines, thierisches Fett. Von letzterem gibt man dem Knochenfett oder Klauenfett den Vorzug, welches man durch Auskochen der Knochen erhält. Ein treffliches Mittel zur Verminderung der Reibung ist auch der Graphit (Wasserblei), welcher, theils trocken, theils in Vermischung mit Oel, Fett und Pech, eine sehr feine, fettige Masse von größter Zartheit bildend, sowohl zu Maschinen als zu Räderfuhren gebraucht wird. Um Achsen beständig fett zu erhalten, bringt man, besonders bei senkrechten, Büchsen an denselben an, welche mit Oel angefüllt sind, das immer in kleinen Quantitäten zufließt. Selbst durch Anwendung von Wasser kann eine Verkleinerung der Reibung bewerkstelligt werden, und es ist dasselbe bei größeren Maschinen schon häufig zu dem Ende benutzt worden.

Da die vortrefflichsten Schmiermittel von thierischen Resten und Abfällen erhalten werden können, so sollte jeder Landwirth darauf bedacht sein, diese nicht zu vergeuden, sondern sie dazu zu benutzen und so Ausgaben zu sparen.

Die Handwerkzeuge.

Gewiß hat man, lange vor Anwendung der Spanngeräthe, schon die Mehrzahl der Handwerkzeuge gekannt und zur Bearbeitung des Bodens angewendet. Das Alter derselben ist erwiesen; ebenso, daß die meisten seit undenklichen Zeiten wenig oder gar nicht von ihrer ursprünglichen Form abgewichen sind. Zwar hat man an verschiedenen derselben Verbesserungen angebracht, man hat viele neue und zweckmäßige erfunden, im Ganzen aber steht der Fortschritt in der Vervollkommnung der Handarbeitswerkzeuge dem der Spanngeräthe bei weitem nach. Dies hat seinen Grund darin: Seit der allgemeinen Einführung des Pflugs und seines Gefolges von verschiedenen Instrumenten ist namentlich auf größeren Landgütern die Bearbeitung des Bodens blos mit der Hand immer seltener, die Werkzeuge dazu sind deshalb auch immer entbehrlicher geworden. Der begüterte Landwirth verachtet gewissermaßen Spaten und Hacke, womit der arme Häusler sein kleines Ackerstück bebaut; und in gewissen Fällen hat er allerdings Recht, wenn er die Spatencultur für Gartenbau anstatt Ackerbau erklärt. Dennoch können in vielen Lagen auch die Handarbeitswerkzeuge nicht entbehrt werden; auch sie tragen das Ihrige zu einem vollkommenen Betrieb bei, und mancher Erfolg hängt ganz allein von der richtigen und zeitgemäßen Anwendung derselben ab. Daher sollte der rationelle Landwirth auch sie nicht außer Augen lassen, und ihre passende Construction sollte ihm ebenso wichtig sein, als die seines Pfluges oder seiner Säemaschine. Das ist ja gerade das Schöne und Eigenthümliche der Landwirthschaft, daß auch das Kleinste und Unscheinbarste in dem großen Kreislaufe ihres Betriebes seine Stelle einnehmen und erfolgreich ausfüllen muß, damit das Ganze gedeihe. Englands Landwirthe haben dies wohl gewußt; ein flüchtiger Ueberblick schon der Handwerkszeuge derselben wird so viel Neues und Zweckmäßiges darbieten, daß sich erkennen läßt, man sei bei Erfindung oder Verbesserung derselben mit Nachdenken zu Werke gegangen. Dennoch läßt sich nicht leugnen, daß die Vervollkommnungen der Handarbeitswerkzeuge denen der englischen Spanngeräthe nachstehen; diese ersetzen eben durch ihre Güte jene in den meisten Lagen.

Im Allgemeinen wendet man die Bearbeitung mit der Hand nur auf kleineren Gütern, oder auf Parzellen, auf unwegsamen Flächen, z. B. steilen Abhängen, oder auch bei gewissen Culturen an, welche eine außergewöhnliche Sorgfalt erfordern. Die kleinen Bauerngüter, welche

einem Gespann und Pflug nicht genug zu thun geben, sind in England äußerst selten geworden; ganz im Gegensatz von Deutschland, wo diese wol die häufigsten sind. Da, wo sie sich noch finden, ist dann der Ackerbau und die Benutzung des Landes rein gartenmäßig; Alles wird mit der Hand verrichtet, und der Besitzer mit seiner Familie wird ganz allein nur dadurch beschäftigt. Höchst selten finden sich auch Lagen von Parzellen an steilen Bergabhängen, oder in nicht befahrbaren Districten, welche Spannarbeiten ausschließen. Dagegen verlangt der Anbau mancher Pflanzen eine ganz eigenthümliche Bearbeitung, welche dann nur mit der Hand vollzogen werden kann. Es möge hier z. B. nur an die Cultur des Hopfens, der Möhren, verschiedener Farbepflanzen, Gemüsearten, Obstbäumen ꝛc. erinnert werden. Es ist Thatsache, daß sich der Boden mit der Hand weit reiner, tiefer, vollständiger umbrechen läßt, wie mit dem gewöhnlichen Pfluge. In manchen Gegenden, wo man dies eingesehen hat, und wo die Populationsverhältnisse nicht hindernd im Wege stehen, sucht man deswegen auch so viel als möglich die Spatencultur zu begünstigen. Im Großen kann dieselbe aber in jetziger Zeit nirgends mehr mit Vortheil ausgeführt werden, einestheils der ungeheuren Kosten wegen, welche sich keineswegs verintereſſiren würden, anderntheils wegen Mangel an Arbeitskräften. (Das Nähere über das Verhältniß der Kosten der Hand- zur Spannarbeit siehe unter »Gespannwerkzeuge«.)

Verschiedene Arten der Bodenbestellung gibt es jedoch, welche nur mit der Hand bewerkstelligt werden können, oder welche, zwar mit Spannkräften verrichtet, doch noch der Nachhülfe der Hand bedürfen. Diese sind: 1) Das Grabenziehen zum Behuf der Be- und Entwässerung. 2) Das Behacken der Gewächse während der Vegetationsperiode. 3) Das Ausreuten von Gestrüpp, Rasenabheben, Plaggenhauen u. dgl. 4) Das Pflanzen. 5) Das Ausmachen von Wurzel- oder Knollengewächsen.

Zur Anlegung von Bewässerungsgräben auf Wiesen, Abzügen, Unterdrains auf Feldern hat man zwar mehre Arten von Grabenpflügen im Gebrauch. Diese machen aber so unreine Arbeit, daß die gezogenen Gräben stets noch einer bedeutenden Nachhülfe mit Spaten und Hacke bedürfen; sie erfordern so viel Gespann und Aufmerksamkeit, daß man nach einem Kostenüberschlag es in den meisten Fällen vorziehen wird, die Arbeit lieber gleich von Anfang an nur durch Menschen verrichten zu lassen. Zudem sind sie bei Schwierigkeiten des Terrains fast immer ganz unbrauchbar.

Auf größeren Gütern, in England überall, behackt man die Brach- und Hackfrüchte während der Vegetation gewöhnlich mit der Pferdehacke.

Diese aber kann nur in den Reihen mit Vortheil gebraucht werden, zwischen den einzelnen Pflanzen bleibt daher ein unbehackter Raum übrig, welcher ebenfalls bearbeitet und von Unkraut gereinigt werden muß. Selten ist es möglich, die Gewächse so accurat zu pflanzen, ohne Zeit- und Arbeitsverlust besonders, daß man auch in die Quere, also über's Kreuz, mit dem Gespann behacken kann. Es ist demnach hier unerläßlich, dies Geschäft mit der Handhacke zu verrichten; hierbei kann denn zugleich der allernächste Raum um die Pflanze, welcher, ohne sie selbst sehr zu beschädigen, den Spannhacken immer unerreichbar bleibt, gesäubert und gelockert werden.

Ebenso kommt häufig die Urbarmachung seither wüstgelegner Wald- und Weideplätze in dem Betrieb der Landwirthschaft vor. In Gestrüpp und mit Wurzelwerk durchzogenem Boden ist nun der Pflug unanwendbar; selbst die größte Aufmerksamkeit und die sorgfältigste Führung würden nicht verhüten können, daß das Instrument entweder Schaden leide, oder sehr häufige Unterbrechungen entständen. Diese Arbeit muß also vorzüglich der Hand überlassen bleiben. Hierher gehört auch noch das Rasenschälen und Plaggenhauen. Ersteres versucht man zwar hier und da auch mit dem Pflug auszuführen, allein es kann damit nie eine so reine und gewissenhafte Arbeit geliefert werden, wie mit den Handwerkzeugen. Gleicherweise würde das Ablösen der Haideplaggen von dem verfilzten und verwurzelten Boden eine allzu große Anstrengung für das Gespann sein und zu großes Risico für das Werkzeug geben; weit leichter und besser verrichtet es der darauf eingeübte Mann mit dem passenden Geräthe.

Auch das Verpflanzen der auf einem eigenen Landstück zu genügender Größe gediehenen Gewächse auf den Acker kann nur durch die menschliche Hand geschehen; man hat dafür noch keine Maschine erfunden, und wird es auch nie damit versuchen. Die eigenthümliche Art des Säens, welche man Dibbeln nennt (s. w. u.), gehört ebenfalls hierher.

Endlich geschieht die Ernte der Wurzeln und Knollen theils mit der Hand, theils mit dem Pflug. Die Kartoffeln können, falls sie in Reihen gepflanzt sind, mit dem gewöhnlichen oder Häufelpflug ausgeackert werden; nie ist man aber so sicher, die vollständige Ausbeute zu erhalten, als wenn dies durch die Hand geschieht. Daher wird auch gewöhnlich die aufgebrochene Erde nochmals durch nachfolgende Arbeiter durchwühlt, um die nicht an den Tag gebrachten Knollen ebenfalls zu entdecken. Berechnet man nun die Kosten des Gespanns und seiner Führung, die der nachhelfenden Arbeit und den Verlust, welcher, verursacht durch häufige Beschädigung der Knollen durch Schar und Sech, auch in Anschlag zu bringen ist, so wird sich der Preis der Spannarbeit mit

dem der Handarbeit in's Gleichgewicht stellen, und es bleibt sodann immer wohlgethaner, die ganze Verrichtung durch Menschen blos zu bewerkstelligen. Deshalb werden auch selbst auf großen Gütern Englands die Kartoffeln meistens nur mit der Hand ausgemacht. Bei Runkelrüben und Rutabagas geschieht dies immer; Turnips werden jedoch ebenso häufig mit dem Pflug herausgebracht.

Diese genannten Verrichtungen haben blos den Zweck der Bestellung und Bearbeitung des Bodens. (Auch das Ausmachen der Wurzel- und Knollenpflanzen gehört hierher, da hierdurch gewöhnlich eine Pflugart erspart wird.) Somit galt das Gesagte hauptsächlich nur den Handarbeitsgeräthen, welche ausschließlich zu jenem Zweck gebraucht werden und größtentheils oder doch theilweise durch Spanngeräthe ersetzt werden können. Es bleibt aber noch eine große Classe von Werkzeugen übrig, welche ganz allein nur von der menschlichen Hand geführt werden. Diese sind die verschiedenen Ernte-, Hof- und Scheunengeräthschaften, welche, für den Landwirth ebenso wichtig wie jene, seither allzu unbeachtet blieben und kaum in landwirthschaftlichen Werken erwähnt werden. Sie sind aber so wichtig, weil sie unentbehrlich und weil die Versuche, dieselben durch Maschinen zu ersetzen, meist gescheitert sind. Man hat z. B. Sense und Sichel durch eine Mähmaschine zu verdrängen geglaubt. Es hat sich aber gefunden, daß diese weder so vollkommne, noch so schnelle Arbeit wie jene zu liefern im Stande war, und sie kam deshalb nicht in Aufnahme. Andere Maschinen, wie die zum Wenden oder Zerstreuen des Grases, wenn auch ihrem Zweck gut entsprechend, lassen sich doch nicht in allen Oertlichkeiten und Lagen anwenden. Die meisten jener Werkzeuge aber lassen sich, wie aus der Art ihres Gebrauchs ganz klar hervorgeht, durch gar keine anderen ersetzen und werden deshalb ewig in ihrem Rechte bleiben.

Noch gibt es endlich einige Instrumente, deren Gebrauch sie ganz außer dem Bereich der seither angeführten landwirthschaftlichen Beschäftigungen stellt. Dennoch sind sie nützlich und verschiedenen Zweigen des Ackerbaues unentbehrlich. Hierher gehören z. B. die Instrumente zur Beschneidung der lebenden Häge, die zur Vertilgung von Ungeziefer ꝛc. Sie können namentlich in englischen Wirthschaften nicht vermißt werden; der Farmer legt so den Maßstab für den Betrieb seines Nachbars an nach dem Stand und der Erhaltung seiner Hecken u. dgl. mehr.

Im Ganzen sind sämmtliche Handarbeitsgeräthe außerordentlich einfach, und leicht wie ihre Construction ist auch ihre Führung. Das soll aber auch Hauptrücksicht bei Verfertigung eines solchen Werkzeuges sein, daß es nemlich leicht und bequem zu handhaben sei und zugleich den erwünschten Zweck so vollkommen als möglich erreiche. Die Leichtig-

keit anbetreffend, müssen je nach der jedesmaligen Bestimmung und äußeren Verhältnissen mancherlei Modificationen eintreten. Es darf also der Spaten zum bloßen Grabenabstechen etwas leichter gebaut sein als derjenige zum Tiefumgraben, die Turnipshacke braucht nicht so schwer zu sein als die Kartoffelhacke, und diese wieder nicht wie die Reuthaue. Auch liegt viel daran, in welcher Lage das zu bearbeitende Gut liegt, und besonders, welchen Boden es hat. Man wird in Gegenden mit leichtem Sand oder schwachem Lehmboden ganz andere Werkzeuge im Gebrauch finden als in einem gebundenen Thon- oder Klaiboden. Während dort oft große Theile des Geräthes von Holz oder leichtem Eisenblech ausgeführt sind, wie oft Spaten, müssen sie hier von starkem Schmiedeeisen, wohl verstählt sein. Auch Steinigkeit, Nässe, große Unebenheit des Landes kann hier oft berücksichtigt werden müssen. Deshalb sollte auf einem größeren Gute, auf welchem alle diese Verhältnisse mehr oder minder vorkommen, nie blos eine Art des betreffenden Werkzeuges zu finden sein, sondern wo möglich mehrere, für verschiedene Zwecke passende. Nächst der Leichtigkeit muß aber besonders die Dauer und Haltbarkeit des Geräthes in's Auge gefaßt werden. Daher ist zuerst sorgfältig das Material zu erwägen, das, je nach den Gebrauchsweisen und der häufigeren oder spärlicheren Anwendung, verschieden sein kann. Holz und Eisen, oder jedes dieser beiden allein, sind die gewöhnlichen Stoffe. Das Holz, welches man anwendet, soll gesund, ohne Astlöcher, Risse und Schäden sein; für die meisten Handwerkzeuge ist natürlich gewachsenes Holz, besonders zu Stielen, dem aus dem Holz geschnittenen vorzuziehen. Ersteres hat bei weitem größere Festigkeit und Dauer, weil der Zusammenhang der einzelnen Theilchen nicht gestört worden ist, während das letztere, besonders über's Holz geschnitten oder gar quer, leicht bricht und splittert. Fast alle Holzarten kann man zu verschiedenen Geräthen brauchen; die festesten, als Hainbuche, Weißdorn, Apfelbaum, Eiche, Buche ꝛc., zu Werkzeugen, bei welchen der Theil von Holz einen größeren Widerstand zu überwinden, eine starke Last zu heben oder etwas zu zertrümmern hat. Deshalb nimmt man zu Spatenstielen, Hauenstielen, Karsthelmen, Dreschflegeln und Mistgabeln gewöhnlich jene harten und zähen Holzarten. Zu anderen Werkzeugen, deren Arbeit eine leichtere ist, kann man Fichten- und Tannenholz, Erlen-, Linden- und Akazien-, Eschen- und selbst Weidenholz gebrauchen, so z. B. zu Rechen, Harken, Fruchtschaufeln, auch selbst zu Sensenwürfen, zu welchen letzteren man aber gewöhnlich natürlich gerecht gewachsenes Holz nimmt. Dem Holz der Handarbeitsgeräthe durch Anstrich eine größere Dauer zu geben, wäre unnütz, da derselbe durch den öfteren Gebrauch allzu schnell abgestreift werden würde. Dennoch geschieht dies in England häufig,

namentlich da, wo man mit dem Nützlichen auch zugleich das Schöne zu verbinden sucht. Denn der Grundsatz, daß es nicht auf äußere Schönheit, sondern auf inneren Gehalt und Brauchbarkeit einer Sache ankomme, ist zwar recht und gut; aber man kann beide verbinden. Ein zierliches, elegantes Geräthe empfiehlt sich schon durch den Anblick; wenn es nun damit noch Tüchtigkeit der Leistung verbindet, so hat man doppelt gewonnen. Daher bestechen die Werkzeuge der englischen Landwirthe schon durch ihre ungemeine Zierlichkeit im Aeußern. Selbst das plumpste Werkzeug kann übrigens, ohne an seiner Brauchbarkeit zu verlieren oder kostspieliger zu werden, oft mit geringer Aenderung zu einem gefälligen umgeschaffen werden. Eisen macht bei vielen Werkzeugen den Haupttheil aus. Handgeräthe von gegossenem Eisen sind selten, nur äußerst wenige, z. B. Rechen bestehen aus diesem Material, weil die meisten so gebraucht werden müssen, daß dasselbe von ungenügender Stärke sein würde. Doch hat man in neuerer Zeit eine feinere und bessere Sorte von Gußeisen schon zur Verfertigung von Spaten angewendet, und das mit vielem Glück. Nur müssen dieselben dann an der Schärfe mit einer nicht unbeträchtlichen Stahllage bekleidet sein. Schmiedeeisen, als das dauerhafteste und ersprießlichste Material, ist also allgemein. Wenige Werkzeuge nur gibt es jedoch, welche der Verstählung ganz entbehren können. Diejenigen, welche schneidend und hebend wirken, also die Mehrzahl, bedürfen derselben durchaus, wenn nicht das Instrument allzu bald untauglich werden soll. Man stählt sie deshalb auf einer Seite, oder auf beiden. Ersteres hat den Vortheil, daß der Schneide hierdurch ziemlich constant ihre Schärfe erhalten wird. Das weichere Eisen nemlich wird bei weitem stärker abgenutzt als der Stahl; es wird darum der schneidende Theil beständig zugleich der dünnste, folglich schärfste sein. In wiefern dies Belegen auf nur eine Seite der doppelten Stählung vorzuziehen sei, kommt wesentlich auf den Zweck an, welchen man mit dem Instrumente erreichen will. Ist dieser der Art, daß eine feste Masse durchschnitten werden soll, z. B. bei dem Vorstechen der Grabenlinien, so wird wohl die erstere Art des Verstählens vorzuziehen sein. Bei anderem Gebrauch jedoch versichert man das Werkzeug durch doppelte Stahllage am besten gegen allzu schnelle Abnutzung. Vieler Handgeräthschaften Haupttheil wird endlich auch aus reinem Stahl gefertigt. Man nimmt dazu entweder Schmelz- und Cementstahl, oder in neuerer Zeit häufig den Gußstahl. Die Härte, Biegsamkeit und Stärke desselben richtet sich nach dem Gebrauchszweck der Werkzeuge. Nicht selten wählt man alten Stahl unbrauchbar gewordener Instrumente, z. B. von Feilen, Federn, Sensenblättern u. dgl., um daraus neue Geräthschaften anfertigen zu lassen, welchen man dann gewöhnlich den Vorzug vor ganz

neu bereitetem gibt. Die Härte und Zähigkeit des Stahls muß ganz besonders bei verschiedenen Hau- und Schneidewerkzeugen beobachtet werden, namentlich bei Sensen und Sicheln. Dieselbe zu prüfen giebt es zwar verschiedene Verfahrungsarten auf chemischem Wege, dieselben sind aber für den Landwirth allzu complicirt und umständlich. Derselbe beschränkt sich daher bei der Prüfung von Stahlwaaren theils auf den durch Erfahrung erworbenen Blick, theils auf das Erkennen eines eigenthümlichen Klangs, welcher, je nach der Härte des Stahls, verschieden ist.

Allgemeine Regeln für die Construction der Handwerkzeuge lassen sich deshalb nicht angeben, weil ihr verschiedenartiger Gebrauch allzuweit auseinander liegt, und weil je nach örtlichen Verhältnissen und eigenthümlichen Anforderungen jene auch allzu oft wechseln muß. Dem einsichtsvollen Practiker muß es daher überlassen bleiben, ob er sich der landesüblichen Geräthe bedienen, neue erfinden oder gute, auswärtige sich aneignen will. Letzteres bleibt, wenn ihm erstere nicht genügen, unter allen Umständen das Sicherste.

Man theilt die landwirthschaftlichen Handwerkzeuge ein in:

1) Werkzeuge zur Feldbestellung.

a. Spaten. b. Schaufel. c. Haue und Hacke, Karst. d. Dibbeleisen und Pflanzer. e. Heckenmesser, Baumscheeren, Baumsägen, Werkzeuge zur Vertilgung von Ungeziefer.

2) Erntegeräthschaften:

a. Sense und Sichet. b. Sicheln. c. Fruchtharken und Gabeln. d. Rechen.

3) Hof- und Scheunengeräthe:

a. Dreschflegel und Rechen. b) Fruchtschaufeln. c. Siebe. d. Dunggabeln und Hacken. e. Feimengeräthschaften. f. Stallgeräthe*).

I. Werkzeuge zur Bodenbearbeitung.

A. Der Spaten, das Grabscheit, verrichtet im Kleinen die Arbeit des Pflugs. Es hat demnach der Spaten in die Erde einzustechen, eine Quantität derselben emporzuheben und diese so umzuwerfen, daß die untere Schichte nun oben, die obere untenhin zu liegen kommt. Als Nebenverrichtung kommt dabei noch in Anschlag die Zertrümmerung

*) Nur in wenigen Lehrbüchern der Landwirthschaft werden auch die Handgeräthschaften abgehandelt. Da, wo denselben eine dürftige Rubrik eingeräumt ist, erwähnt man bloß der zur Bodenbestellung gebräuchlichen. Nichts desto weniger sind z. B. die Erntegeräthe gerade die für den Landwirth am wichtigsten. S. z. B. Pabst, Lehrbuch der Landwirthsch. Bd. I. S. 142 u. 257.

von Schollen und Klößen, die Zerschneidung von Wurzelgeflechten und folglich Unkrautvertilgung.

Der Spaten ist sonach Hauptwerkzeug des Gartenbaues. Dem Gärtner dient er allein dazu, die Erde so umzuarbeiten, daß der Boden für die Aufnahme, das Wachsthum und Gedeihen der Pflanzen zubereitet, also gelockert, gedüngt und erneuert wird. Aber auch der Landwirth bedarf seiner häufig. Auch er muß Gartenbau treiben; theils verlangt es die wahre Oeconomie, daß die Mehrzahl der Haushaltungsbedürfnisse, also auch Gemüse und Früchte, selbst erzogen werden, theils kommen verschiedene Arbeiten vor, welche die Spaten unentbehrlich machen. Diese Arbeiten sind hauptsächlich: Umgraben in der Nähe von Fruchtbäumen, wohin der Pflug nicht gelangen kann, Umgraben von ganzen Baumstücken, oder von Winkeln und Vorenden, welche ebenfalls der Pflug unberührt lassen mußte; Abstechen von Rasen, von Grabenlinien, Ziehen von Gräben, Ausgraben von Bäumen, Pflanzen, Wurzeln und dergl. mehr. Auch bei einzelnen Culturen wendet man oft statt des Pflugs lieber den Spaten an. Man zieht es so u. a. vor, zu Möhren das Land äußerst sorgfältig und tief mit dem Spaten umzubrechen, und versichert, daraufhin eine ganz außergewöhnlich gute Ernte in Qualität und Quantität zu erhalten. In der That gaben die Durchschnittserträge von Möhren *in aufgegrabenem* Boden fast sämmtlich etwa ⅓ mehr als *die von umgepflügtem. Eben* so wird der Hopfen, welcher mehr als alle anderen Pflanzen eine überaus sorgfältige Behandlung erheischt, größtentheils ganz mit dem Spaten bearbeitet. Da jedoch, wo der Spaten das alleinige Bestellungswerkzeug ist, kann der Betrieb kaum mehr ein landwirthschaftlicher genannt werden. Dennoch wäre in einzelnen, bevölkerten Gegenden weit mehr Aufmerksamkeit auf dies Instrument zu richten, da es in der Hand fleißiger Arbeiter das Mittel eines bis auf das Höchste gesteigerten Ertrags zu werden vermag. Namentlich müßte aber sodann auf die Construction desselben mehr Rücksicht wie gewöhnlich genommen werden. Leider sieht man in Deutschland noch gar viele Geräthe der Art, welche sich nur durch Plumpheit und Schwere auszeichnen.

Der Spaten besteht aus zwei Hauptbestandtheilen, dem Stiel (Griff) und dem Blatt. Der Stiel desselben soll von starkem, zähem Holze sein; er hat häufig eine große Last zu heben und wirkt als langer Hebelarm zum Losbrechen des Bodens. Nächst der Haltbarkeit ist die Länge desselben zu beachten. Ein zu langer Stiel würde unnöthigerweise sowohl die Anstrengung vermehren, als auch vielfach im Gebrauch hindern, namentlich aber leichter der Gefahr zu brechen ausgesetzt sein. Ebenso darf er nicht allzu kurz sein; er würde ebenfalls größere Kraft und weit mehr Mühe zu seiner Handhabung verlangen. Eigentlich sollte

deshalb der Stiel eines jeden Spatens der Körperstatur des Arbeiters angemessen sein; da aber dies zu bewerkstelligen in den meisten Fällen unmöglich ist, wird man am Besten thun, eine mittlere Durchschnittslänge anzunehmen, welche zugleich die Vortheile der Bequemlichkeit und der Festigkeit gewährt. Ferner soll der Stiel so glatt als möglich sein, um bei angestrengter Arbeit die Hand nicht zu verletzen.

Das Blatt des Spatens nennt man den eigentlichen Arbeitstheil, welcher, als Schneidekeil in die Erde dringend, hauptsächlich die Leistung bedingt. Es muß also hierauf größere Aufmerksamkeit gerichtet werden. Gewöhnlich ist das Blatt ganz von Eisen, sehr oft stark gestählt; in manchen Gegenden besteht es auch zum großen Theil aus hartem Holze, mit dem Stiel aus einem Stücke geschnitten, und dann mit gestähltem Eisen ringsum beschlagen. Solche Spaten können in leichtem Boden ziemlich brauchbar sein; wegen der Dicke des Blattes jedoch erfordern sie in gebundnem Erdreich ungleich größere Kraft zum Einstoßen, und Materie wie Zusammensetzung lassen eine schnellere Abnutzung zu. Die eisernen, gestählten Spatenblätter verdienen daher überall den Vorzug. Ob dieselben nur einfach oder doppelt gestählt sein sollen, hängt von ihrem Gebrauch ab und den Umständen, welche schon oben berührt worden sind. Das Blatt nimmt in der Dicke von oben nach unten zu ab, einestheils um die Schärfe hervorzubringen, anderntheils weil der Stiel gewöhnlich oben in dasselbe vermittelst eines Ohrs eingelassen ist. Die gewöhnliche Länge ist 1 Fuß, doch ist dieselbe äußerst verschieden, ebenso wie die Breite des Blatts. Der obere Rand ist häufig umgebogen, damit der Arbeiter, mit dem Fuße darauf tretend, das Eindringen besser bewirken könne. In leichtem Boden wird dies unnöthig; der Spaten kann hier mit der Hand allein ganz gut eingestochen werden, und das Nachhelfen mit dem Fuße würde nur Zeitverlust sein. Doch kommt es auf die Kraft des Arbeiters auch hier an.

Die englischen Spaten zeichnen sich sämmtlich sowohl durch Güte des Materials als Zweckmäßigkeit ihrer Construction aus. Es gibt derselben eine große Anzahl; fast zu jeder Grabarbeit bedient man sich eines eigenen. Doch stimmen die meisten derselben in ihrem Bau, je nach dem Zweck, ziemlich überein. Deshalb sollen nur die allgemein gebräuchlichen, anerkannt guten hervorgehoben und beschrieben werden.

1) Der gewöhnliche englische Grabspaten (Fig. 1.). Länge des Blatts 14 Zoll. Breite desselben 9 Zoll. Länge des Stiels 25 — 30 Zoll. (Gewöhnlich 25 Zoll.)

Dieser Spaten ist hier und da mit geringen Modificationen in ganz England im Gebrauch und wird zu allen möglichen Grabarbeiten angewendet Der Stiel, gewöhnlich aus Eichen- oder Ahornholz gefertigt, hat

Fig. 1.

oben einen, aus dem gleichen Stück geschnitzten Griff, welcher, oval dreieckig ausgeschnitten, der Hand eine festere Lage und daher einen sichereren Halt gewährt. Mit dem Blatt ist er theils durch zwei, von demselben ausgehende Bänder, vermittelst Nägeln, verbunden, theils in dasselbe eingelassen, und zwar gewöhnlich nur bis zur Tiefe von 3 — 4 Zoll. Das Blatt selbst, ganz von Eisen, ist viereckig, entweder ein Parallelogramm, oder an beiden Seiten von oben nach unten etwas ausgeschweift. Es ist auf beiden Seiten der Schärfe 3 Zoll weit gestählt. Seine Dicke ist ziemlich gleichförmig und differirt von oben nach unten um 2 — 3 Linien. Die hintere Wandung ist ganz glatt, die vordere Fläche dagegen zeigt da, wo der Stiel eingesetzt ist, eine keil- oder pfeilförmige Erhabenheit, welche an ihrem stärksten Punkt nicht über 11 Linien hoch ist. Entweder ist das Blatt fast ganz senkrecht, nur mit fast unmerklicher Neigung nach vorn angesetzt oder schief, also einen stumpfen Winkel mit dem Stiel bildend (Fig. 2). Letzteres erleichtert das Emporheben einer Erdlast, ersteres das Einsenken des Spatens und die Führung. Der obere Rand des Blattes ist entweder umgebogen, oder mit einem viereckigen Eisenstäbchen überlegt, damit der Fuß zur Nachhülfe fest auftreten könne. Das ganze Blatt ist entweder glatt, in einer geraden Fläche, oder es krümmt sich wellenförmig, mit einer Einbiegung nach Innen (Fig. 3.). Letzteres ist selten und erschwert zwar das Einstechen, erleichtert aber das Umwerfen der Erde.

Fig. 2.

Fig. 3.

Die Vorzüge dieses Spatens sind: der bequeme Griff und der nicht zu lange Stiel; das breite und lange Blatt, welches die Anwendung des Werkzeugs zu allen, leichten und schweren, Arbeiten erlaubt; die feste und gute Einfügung des Stiels in das Blatt auf doppelte Weise; das richtige Verhältniß der verschiedenen Theile zu einander und das Material, aus welchem sie bestehen.

Diese Vorzüge lassen daher jeden beliebigen Gebrauch dieses Spatens zu. Besonders geschickt und tauglich ist er aber zum Tiefgraben und Rajolen. Da sein Blatt beträchtlich länger ist als das der deutschen Grabscheite, so ist auch ein tieferer Stich und eine vollkommnere Erdumwendung möglich. In schwerem Boden gehören freilich zu der Führung desselben starke und geübte Arbeiter. Das Rajolen mit dem Spaten findet in England hauptsächlich bei Hopfenplantagen Statt; da, wo Farbepflanzen, Krapp besonders, gebaut werden, nicht minder. Der Boden wirddann, je nach dem Untergrund bis zur Tiefe von 2 — 4

Fuß umgegraben. Es geschieht dies folgendermaßen: der erste Arbeiter wirft einen Graben auf von der Tiefe, bis zu welcher rajolt werden soll, er wirft die Erde heraus. Der Zweite sticht einen Spatenstich höher ebenfalls einen Graben aus und wirft die Erde in den tieferen, ersten Graben; der Dritte macht es ebenso und schüttet den ausgegrabenen Grund in die zweite Stufe u. s. w. Auf diese Weise wird ein ganz neues Erdreich der Bearbeitung dargeboten und der Boden bis zu einer großen Tiefe vollständig gelockert und durcheinander gemengt. Diese große Arbeit kann aber nur da mit Nutzen stattfinden, wo der Untergrund so beschaffen ist, daß er die Mühe des Hervorbringens vergilt. Ist er nur so, daß er gelockert werden kann, so ist das Verfahren zwar dasselbe, jedoch mit der Modification, daß die tiefere Schichte blos umgegraben, nicht aber heraufgeschafft wird. Jedenfalls kann die Arbeit des Rajolens mit dem Spaten nur bei einzelnen Culturen angewendet werden, und es muß, ehe man dazu schreitet, ein genauer Ueberschlag gemacht werden, ob der zu erwartende Gewinn mit den anzuwendenden Kosten im richtigen Verhältniß steht. Im Norden Englands gräbt man mit diesem Spaten das steinige Haideland um, welches dem Pflug zu schwierig wäre. Es geschieht gewöhnlich in der Tiefe von 14 Zoll und kostet 8 — 12 Pfund Sterling oder 50 — 75 Thlr. Preuß. p. Acre, weil die Arbeit sehr anstrengend und zeitraubend ist.

In den südlichen und südwestlichen Grafschaften, besonders in Kent, Sussex und Devonshire bedient man sich eines ganz gleich geformten Spatens, dessen Material nur verschieden ist. Er ist nämlich durchgängig von starkem Holze, gewöhnlich von Ahorn. Das Blatt desselben ist jedoch an der oberen Seite ganz mit Eisenblech überzogen, welches einige Linien weit über das Holz hinausreicht und so die Schärfe zu Wege bringt. Der besondere Vortheil dieses Spatens, welcher auch als Schaufel gebraucht wird, ist seine ausnehmende Leichtigkeit bei entsprechender und hinreichender Größe. Was die Abnutzung betrifft, so ist diese doch nicht so groß, als man es glauben sollte, da er nur in leichtem Boden gebraucht wird und das Holz theils an und für sich hart, theils durch das Blech-Belege geschützt ist.

Fig. 4.

2) Der Gartenspaten, Länge des Stiels, wie bei dem vorigen. Länge des Blatts 8 — 12 Zoll. Breite desselben 5 Zoll. (Fig. 4.)

Dieser Spaten, dessen man sich zur leichteren Gartencultur, namentlich in und in der Nähe von London bedient, unterscheidet sich von dem vorhergehenden durch Gestalt und Größe. Er ist weit leichter wie jener, also auch nicht so schwer zu handhaben, und ist daher besonders das Arbeitswerkzeug der Weiber

und Knaben. Der Stiel, von zähem Holze, endigt nicht in einer Krücke, sondern in einem runden Knopf; erstere, obgleich sie sich fester fassen läßt, ermüdet bei fortgesetztem Gebrauch doch weit mehr die Hand wie dieser. Der Stiel reicht gar nicht in das Blatt ein, sondern ist in eine angeschmiedete Röhre oberhalb desselben eingelassen und mit Nägeln befestigt. Die Form des Blatts (Fig. 5.) ist ebenfalls anders; die Breite desselben verjüngt sich von oben nach unten um 3 Zoll; die Schärfe bildet ein Kreis-Segment, so daß die zwei unteren Spitzen des Spatens zuerst in die Erde eindringen. Dies erfordert wiederum weniger Kraftanstrengung als die Einsenkung der ganzen Schneide auf einmal. Das Blatt ist oben dicker wie unten, hat aber keine Hervorragungen. Es ist einfach von hinten nach der Arbeitsseite gebogen, also schaufelähnlich, und das Werkzeug kann deshalb auch die Dienste einer Schaufel versehen.

Fig. 5.

Selten wird dieser Spaten anders als zu den gewöhnlichen Gartenarbeiten gebraucht. Da diese nun größtentheils durch das weibliche Personal der Farm verrichtet werden, so hat man gesucht, diesem die anstrengende Grabarbeit durch dieses leichtere Instrument zu erleichtern.

3) Grabenspaten, Stichspaten. Länge des Blatts 12 Zoll, Breite desselben 6 — 8 Zoll oben, 4 — 6 Zoll unten. Stiel wie der des ersten. (Fig. 6.)

Fig. 6.

Diese Art von Spaten werden einzig zum Vorstechen der Graben, Rasenschälen und damit verwandten Arbeiten angewendet. Das Blatt dieser Spaten muß ganz glatt und ohne Erhabenheiten sein, daher denn auch der Stiel nicht in dasselbe hineinreicht, sondern in einem daran geschmiedeten Ohre befestigt ist. Da diese Werkzeuge in schwerem, vernarbtem Erdreich gebraucht werden, so erfordern sie wesentliche Kraft zur Führung und eine derselben entsprechende Construction. Sie verjüngen sich von oben nach unten, weil dadurch die Reibung um ein Bedeutendes vermindert wird. Zum Einsenken in den Rasenboden ist oft die Kraft der Arme nicht genügend, und der Fuß muß stark nachhelfen. Zu dem Ende ist an dem Werkzeug ein eiserner Zapfen angebracht, welcher theils fest gemacht, theils, nach Bedürfniß der Gestalt des Arbeitenden, an dem Stiel vermittelst eines Rings höher hinauf- oder herabgeschoben werden kann. Ein anderer Wiesenspaten von ganz gleicher Gestalt und Form wie Fig. 6 zeichnet sich nur durch seine Größe aus. Er ist oben 14, unten 8 Zoll breit; die Länge des Blatts beträgt 18 — 20 Zoll. Die Arbeit mit diesen Werkzeugen ist äußerst einfach. Nachdem in der Richtung des zu eröffnenden Grabens eine Schnur gespannt worden ist, sticht der Arbeiter den Spaten, je nach der

erforderlichen Tiefe ein und geht dann längs der Schnur hin, den Spaten durch Aufheben und Senken beständig fortbewegend, ohne ihn aus der Erde zu ziehen. Dadurch wird dann die eine Wandung des Grabens genau und gerade ausgeschnitten, und zwar leichter als mit dem Wiesenbeil, dessen Handhabung weit größere Uebung und Fertigkeit erheischt.

Fig. 7.

Zum Verfertigen schmaler und tiefer Graben, besonders auf Aeckern, bedient man sich des schmalen Stichspatens (Fig. 7.), dessen Blatt ist 20 Zoll lang, oben 4 — 5, unten 2 — 3 Zoll breit. Er endigt in zwei Spitzen, die Schärfe bildet eine aufwärts gekrümmte Curve. An demselben ist ebenfalls ein eiserner Zapfen zum Aufsetzen des Fußes fest angebracht.

Zum Herausnehmen der Erde aus den bereits vorgestochenen Grabenlinien bedient man sich entweder eigenthümlicher Hacken (S. w. u.), oder des Schaufelspatens (Fig. 8.). Derselbe hat ganz die nemliche Gestaltung des Blatts, nur ist dasselbe schaufelförmig nach der Arbeitsseite gebogen, um das Ausheben der Erde zu erleichtern. Der Fußzapfen steht hier nach vorn gekehrt. Diese Vorrichtung hat verschiedenerlei Vortheile. Sie bestimmt genau das Maaß der Tiefe, bis zu welcher jedesmal eingestochen werden muß, und nach welcher sich, den Umständen gemäß, auch die Länge des Blatts richtet; ferner bildet der Zapfen einen Anhaltspunkt für das herauszuhebende Rasenstück, das hierdurch festgelegt und vor dem Herabfallen und Zertrümmern gesichert wird. Denn es ist nicht selten, daß die ausgenommenen Rasenstücke zu anderweitigem Gebrauch, namentlich zu Einfriedigungswällen, benutzt werden. Die kleine Unbequemlichkeit, welche für den Arbeiter dadurch entsteht, daß er den Fuß vor den Stiel setzen muß, wird leicht durch Uebung und Gewohnheit besiegt. Mit diesen Spaten verfertigen in einem Tage zwei geübte Arbeiter die Gräben für 4 Acres Wässerungswiesen. Sie sind überall verbreitet, namentlich die beiden ersteren, wenn auch mit verschiedenen Abweichungen in dem Maaß; der Form nach sind sie immer dieselben.

Fig. 8.

Es ist hier am Ort, etwas über den Wiesenbau und die Bewässerungsanlagen der Engländer zu sagen. Im Ganzen ist der Wiesenbau vernachlässigt; der große, künstliche Futterbau ersetzt das Gras und Heu hinreichend. Demnach findet man nicht allein einzelne Güter, sondern ganze Districte, in welchen man auch auf jenen große Sorgfalt verwendet. Hauptsächlich ist dies in den westlichen und südwestlichen Gegenden besonders in Somerset und Wiltshire. Die Art der Bewässerung ist entweder Ueberrieselung oder Ueberschwemmung. Erstere wird auf dop-

peltem oder einfachem Dachbau ausgeführt; ein Bach, nicht selten auch das Wasser der Abzugscanäle (Unterdrains) von den Aeckern, wird gewöhnlich mittelst einer Schleuße oder eines Auffangwerks auf dem Dachrücken hingeführt. In regelmäßigen Abständen verbreiten von demselben aus die Zuführungs- und Vertheilungsgraben das Wasser über die geneigte Fläche; an dem tiefsten Punkte sammelt sich dasselbe in dem Abzugsgraben, welcher sich in einiger Entfernung wieder mit dem Bache vereinigt. Der Winkel des Hangs ist hierbei verschieden. Bei dem doppelten Dachbau beträgt die mittlere Höhe gewöhnlich 4 — 6 Fuß auf einer Fläche von 60 — 70 Fuß Breite. Natürlich treten hier nach Lage und Oertlichkeit mancherlei Modificationen ein. Der Fall des Wassers beträgt im Durchschnitt 4 — 7 Fuß auf 100. Hiernach richtet sich sodann auch die Tiefe der verschiedenen Gräben, welche nach ihrer Art und Bestimmung bald breiter, bald schmäler angelegt werden. Bei ganz ebenem Lande und hinreichendem Wasser werden mit einem tiefgehenden Pfluge gewölbte Beete von 180 — 190 Fuß Breite angelegt, deren mittlere Erhöhung, der Rücken, 3 — 4 Fuß beträgt. Darauf hin wird denn der Zuführungsgraben gezogen und an beiden Seiten abwärts die Vertheilungsgräben in regelmäßigen Abständen. Solche künstliche Wiesen werden mit einer Mischung verschiedener Grasarten angesäet, hauptsächlich mit englischem und italienischem Raigras (Lolium perenne und L. p. italicum), Wiesenfuchsschwanz (Alopecurus pratensis), Schaafschwingel (Festuca ovina), Hopfenklee (Medicago lupulina), weißem und rothem Klee (Trifolium repens und medium). Diese Saamen werden mit der Dornegge untergebracht und mit einer leichten Walze in dem Boden angedrückt.

Eine andere Art des Wässerns der Wiesen, welche nur in der nächsten Nähe bedeutender Flüsse oder Kanäle ausgeführt werden kann, ist die Ueberschwemmung. Dieselbe kann nur auf großen Wiesenflächen mit Nutzen angewendet werden und erfordert besonders günstige Localitäten. Durch eine Schleuße wird das Wasser eines Flusses oder Kanals bis zu einer gewissen Höhe gestaut und dann durch Gräben auf das Grasland geleitet, welches sonach ganz unter Wasser gesetzt wird, und dies eine Zeitlang, 2 — 4 Wochen, bleibt. Sodann öffnet man die Schleußen der Abzugsgräben und führt das Wasser wieder hinweg. Gewöhnlich geschieht diese Ueberfluthung in Winter oder im Frühjahr. Ein Vorzug derselben ist die dadurch bewirkte natürliche Verjüngung der Wiesen; die Fluthen bringen nemlich eine große Quantität Schlamm auf das Grasland, welcher nicht allein als Dünger höchst schätzbar ist, sondern auch eine ganz neue Bodenschicht bildet und dadurch das Wachsthum der Gräser ungemein befördert. Diese Wässerungsart ist in Eng-

land jedoch nicht häufig; in Northamptonshire am Wellandfluß, in Lincolnshire an dem Witham findet man größere Anlagen der Art.

Selten mäht der englische Farmer seine Wiesen zweimal. Gewöhnlich geschieht dies nur einmal im Jahr, und zwar in der Mitte des Juni; sodann wird die Wiese für die übrige Zeit des Jahres zur Weide für Schaafe und Rindvieh benutzt. Oft geschieht es sogar, daß man zwei Jahre lang die Wiese mäht und sie das dritte Jahr nur zur Weide benutzt, also eine Art Dreifelderwirthschaft treibt. Die Behandlung der Wiesen außerdem läßt nichts zu wünschen übrig. Sie werden jährlich zweimal geeggt und gewalzt; immer gedüngt und Maulwurfshügel, Weidemiststellen u. dgl. sorgfältig zerstreut und geebnet. In neuerer Zeit nimmt jedoch der Wiesenbau immer mehr ab; die künstlichen Grasländereien in einem regelmäßigen Turnus, welche weit weniger Aufwand verursachen und sich doch besser rentiren, sagen dem Farmer weit mehr zu. Immerwährendes Grasland findet man daher gewöhnlich nur noch in den großen Parks.

Fig. 9.

Fig. 10.

Fig. 11.

4) Grabgabeln. Griff und Stiel der Grabgabeln ist derselbe, wie bei den Spaten, die Stelle des Blattes jedoch vertreten 3 platte, unten breite und scharfe Zinken, welche aus einem Stück Eisen geschmiedet sind. Diese Zinken sind öfters spitz, wie bei Fig. 9., und enden in dreieckiger, zweischneidiger Schärfe, welche sie geeigneter macht, in den Boden einzudringen, oder sie laufen oval oder rund zu, wie Fig. 10. Der Stiel ist in einer angeschmiedeten Röhre befestigt. Das ganze Blatt, wie man die Zinken zusammen wohl nennen kann, ist stets gebogen und zwar schaufel- oder wellenförmig, wie Fig. 11.

Die Zinken sind stark gestählt und müssen immer scharf gehalten werden. Die Länge derselben beträgt gewöhnlich 10 Zoll, die Breite der einzelnen 1 — 1½ Zoll, eben so viel die der Zwischenräume.

Dieses Werkzeug ist vortrefflich dazu geeignet, festen, thonigen Boden umzugraben. Die einzelnen Schollen werden durch die scharfen Zinken weit besser gebrochen und zertrümmert, als mit dem bloßen Grabspaten; die Reibung ist zu gleicher Zeit vermindert, und das Instrument ist nicht so schwer als jener. Der Preis stellt sich demungeachtet auf gleichen Fuß, da mehr Arbeit beim Schmieden auf die Grabgabeln verwendet werden muß. Hauptsächlich geeignet sind diese Werkzeuge aber zum Ausmachen der Wurzel- und Knollengewächse, besonders der Kar-

toffeln, zu welchem Behuf sie auch allgemein in Anwendung sind (namentlich in den südlichen und mittleren Gegenden Englands). Denn sehr selten werden die Kartoffeln mit dem Pfluge ausgeackert; verschiedene Nachtheile dieser Arbeit werden durch den Gebrauch der Grabgabel beseitigt. Es geschieht sehr häufig, daß durch das Pflugschar Kartoffeln zerschnitten oder verletzt werden; ferner ist es unmöglich, mit demselben alle Knollen an den Tag zu fördern, so daß immer eine Nacharbeit mit der Hand erforderlich bleibt. Berechnet man diese Nachtheile, den Verlust und die Kosten der Spann- und Handarbeit und vergleicht dieselben sodann mit dem Preise letzterer allein, so findet nur ein so unbedeutender Unterschied zu Gunsten des Pfluges Statt, daß man es allgemein vorzieht, die Kartoffeln mit der Hand allein ausnehmen zu lassen. Dazu sind die Grabspaten sehr gebräuchlich; sie heben die Knollen gut aus, lassen keine im Boden, und ein Schütteln beseitigt die anklebende Erde. Deshalb ist dieses Werkzeug sehr zu empfehlen, und jedenfalls besser, als die gewöhnlichen Mistgabeln *), mit welchen man auch hier und da, z. B. in Kurhessen, die Kartoffeln ausgräbt.

5) Schaufelspaten (Fig. 12. u. 13). Diese Werkzeuge, von welchen wir schon oben gesprochen, erfüllen, wie schon ihr Namen sagt, theils die Obliegenheiten eines Spatens, theils einer Schaufel. Man bedient sich derselben namentlich zum Entfernen der Erde aus den Gräben, zu Ausgrabungen, zum Umstechen der Composthaufen, zum Erdefahren und Laden ꝛc. Ihre Construction muß daher die Eigenschaften des Spatens und der Schaufel verbinden. Sie haben Krückenstiele, gewöhnlich gebogen und von ausgewachsenem Holze. Das Blatt, entweder zungenförmig spitz oder viereckig, ist immer nach der Arbeitsseite concav gebogen, wenn auch nur unbedeutend. Das lange Ohr, worin der Stiel eingefügt ist, ist gekrümmt, und zwar stumpf knieförmig, doch nie so viel wie bei einer Schaufel, wodurch der Gebrauch des Werkzeugs zum Graben erschwert werden würde. Den kleinen Schaufelspaten (Fig. 12.) gebraucht man gewöhnlich zum Ausstechen und Ausheben kleinerer Gräben, und er leistet dazu vortreffliche Dienste. Sein Blatt ist 7 Zoll lang und 4 Zoll breit. Das Ohr ist über dem Blatt massiv, und erst 4 Zoll von demselben entfernt beginnt die Höhlung. Der große Schaufelspaten (Fig. 13.) wird zu allen möglichen Arbeiten angewendet, zu welchen Spaten und Schaufel sonst dienen. Be-

Fig. 12.

Fig. 13.

*) Schwerz, Anl. zum pract. Ackerbau, Bd. I. S. 599.

sonders aber braucht man ihn zur Anlage der Unterdrains oder unterirdischer Abzugskanäle auf feuchten Feldern.

Diese Kanäle, welche auch in Deutschland nach und nach bekannter werden und auf vielen der trefflichsten Güter großartig ausgeführt worden sind *), hat man den Engländern zu verdanken. (Wenigstens in der Art, wie man dieselben neuerdings anlegt.) Sie bestehen in Gräben, welche so tief unter der Ackerkrume angelegt werden, daß auch die tiefste Pflugart sie nicht beschädigt, und haben den Zweck, sämmtliches Quell- und durchsickerndes Wasser, überhaupt die allzugroße Feuchtigkeit von den Feldern wegzuführen, diese also zu entwässern. Gewöhnliche, offene Graben würden der Bearbeitung allzuviel Hindernisse in den Weg legen; ausgemauerte Kanäle dagegen, bei großer Kostspieligkeit, ihren Zweck nur halb erfüllen. Man wirft demnach tiefe Gräben auf, wozu man sich des Schaufelspatens bedient, und zwar an den Stellen, wo man am besten die Feuchtigkeit sammeln und ableiten kann. Diese Gräben werden mit Gesträuch, Holz, Moos oder besser mit Steinen verschiedener Größe gefüllt. Hierdurch entsteht genug Zwischenraum für das durchsickernde Wasser. In genügendem Fall führen dies die Gräben an Orte, wo es entweder nicht mehr schaden oder sogar noch nützen kann. Diese Abzugskanäle nun nennt man Unterdrains. Sie werden darauf wieder mit Erde bedeckt, und der Pflug geht bei richtiger Anlage ungefährdet über sie hinweg. Der Nutzen und die große Verbesserung der Grundstücke, welche aus der Anlegung solcher Drains auf feuchten Stellen entspringen, sind außerordentlich und kaum genug zu würdigen. In England sind sie ganz allgemein. Auf die Einzelnheiten der Anlegung von Unterdrains, welche sehr verschieden und wechselnd ist, wird später zurückgekommen werden **).

Der große Schaufelspaten, mit zungenförmig ausgeschweiftem, spitzigem Blatt, hat den gewöhnlichen Spatenstiel, der jedoch öfters etwas gekrümmt ist. Sein Blatt ist 12 Zoll lang und 8 Zoll breit, nächst dem Ohre. Es ist stark gestählt und ganz glatt (Fig. 13.).

B. Die Schaufel, Schippe.

Die Anwendung der Schaufel ist ziemlich beschränkt. Man bedient sich derselben zum Wegschaffen gelockerter Erde, und es muß ihr daher gewöhnlich ein Werkzeug vorangehen, welches den Boden losbricht. Fer-

*) S. Schwerz, Resultate der Fellenbergischen Landwirthschaft zu Hofwyl. S. 50 seq.

**) Ueber Unterdrains: v. Weckherlin, englische Landwirthschaft. S. 42. Thaer, rationelle Landw. Bd. III. S. 155. Dickson, pract. Ackerbau. Bd. I. S. 210 ꝛc. Low, Elements of Agriculture. P. 183.

ner dient sie zum Aufladen von Sand, Gyps, verrottetem Dung u. dgl., Reinigen der Gräben, Aufwerfen von Grund und Schutt u. s. w. Die Schaufel muß demnach zum Aufnehmen und Heben eingerichtet sein. Daher ihr langer, knieförmig gebogener Stiel (Helm), ihr breites, ausgehöhltes oder gebogenes Blatt. Für alle Arten von Schaufeln gilt die Regel, daß die beiden Seiten derselben vollkommen im Gleichgewicht stehen. Jeder Arbeiter weiß dies; er legt die neue Schaufel daher gewöhnlich auf einen Finger, sie mit der andern Hand unterstützend, um zu beobachten, ob das Blatt sich nach einer Seite dreht oder nicht. Wäre ersteres der Fall, so würde die Handhabung des Werkzeugs außerordentlich erschwert werden, weil dann sehr häufig die auf dem Blatt gehobene Masse durch das Uebergewicht auf einer Seite die Schaufel drehen und herabfallen würde. Selbst durch festes Fassen wäre dies nicht ganz zu vermeiden. Weiterer Regeln für die Construction dieses einfachen Geräthes bedarf es nicht. Aber für alle vorkommenden Arbeiten kann unmöglich eine und dieselbe Art des Instruments genügen. Daher müssen, je nach dem zu erreichenden Zweck, öfters Aenderungen in dem Bau eintreten. Die englischen Schaufeln liefern ein Beispiel, wie diese Werkzeuge nach ihrer verschiedenartigen Anwendung construirt sein müssen.

6) Die gewöhnliche englische Schaufel. Länge des Helms 4½ — 5 Fuß. Länge des Blatts 12 — 14 Zoll, Breite desselben 8 Zoll. (Fig. 14.)

Fig. 14.

Diese allgemein gebräuchliche Schaufel hat ein viereckiges, gleichschenkliges Blatt, welches in der Mitte gekrümmt eine fast wannenförmige Höhlung bildet. Der Stiel, aus einem natürlich gebogenen Holz gefertigt und als Hebel wirkend, ziemlich lang, ist theils durch ein angeschmiedetes Ohr mit dem Blatt verbunden, theils liegt dieses auf der unteren Seite noch auf dem Stielende, damit das Blatt einen um so festeren Widerhalt habe. Es ist nemlich weit dünner, als das der Spaten, höchstens 1½ — 2 Linien dick, und von starkem Eisenblech. Die Schärfe ist ganz gerade und etwas aufwärts gebogen (Fig. 15.). Man gebraucht diese Schaufel hauptsächlich zum Erd-, Mergel- und Compostladen, zum Ebnen des Bodens in Gärten und Feldern und zum Gräbenreinigen. Ihr besonderer Vorzug ist die Größe und zweckmäßige Richtung des Blatts.

Fig. 15.

7) Die Schürfschaufel. Helm wie bei der vorigen, Länge des Blatts 10 — 12 Zoll, obere Breite desselben 7 Zoll, Dicke des Blatts 1 — 2 Linien.

Die Schürfschaufel (Fig. 16. u. 17.) ist ein Werkzeug, welches besonders zum Abheben von kleinen Erhabenheiten, Maulwurfshaufen, Miststellen u. dergl. auf Feldern und Grasländereien gebraucht wird. Der Helm ist ganz derselbe wie der der gewöhnlichen Schaufel; das Blatt ist zungenförmig, rund, an beiden Längenseiten ausgeschweift, die Schärfe breit und oval. Der untere Theil desselben von der Mitte an ist stark nach vorwärts gebogen, dem angedeuteten Gebrauche gemäß.

Fig. 16.

Fig. 17.

8) Die Mergelschaufel. Helm $2\frac{1}{2}$ — 3 Fuß lang, Blatt im Mittel 14 Zoll lang, 14 Zoll breit, Höhe des emporstehenden Randes $1\frac{1}{2}$ — 2 Zoll. (Fig. 18.)

Fig. 18.

Der Helm dieser Schaufel ist kurz und mit einer Krücke versehen, ziemlich stark gebogen und theils durch das Ohr an das Blatt befestigt, theils unter demselben aufliegend. Das Blatt von mittelstarkem Schwarzblech zeichnet sich durch eigenthümliche Form aus. Es ist oben oval, fast einen Kreis bildend, von beträchtlicher Breite und gleicher Länge, die Schärfe gerade abgeschnitten. Rings umgibt die ganze Schaufel ein emporgebogener Rand, von der Schärfe nach dem Helm zu allmählig steigend. Dieser bezweckt nicht allein das Festliegen des emporgehobenen Gegenstandes, sondern dient auch als Maaß. Es kann nemlich dadurch fast annähernd immer das gleiche Quantum auf die Schaufel gebracht werden, ein Vortheil, welcher bei ihrer Anwendung nicht ohne Wichtigkeit ist. Sie wird nemlich hauptsächlich zum Laden und noch mehr zum Verbreiten von erdigen oder pulverförmigen Dungstoffen benutzt, besonders zu Mergel, Knochenpulver, Gyps, Compost. Hierzu macht sie ihre Construction besonders passend. Manchmal wendet man sie sogar als Fruchtschaufel an.

Fig. 19.

Fig. 20.

9) Grabenschaufel. Man gebraucht dieselbe einzig und allein zum Reinigen der Gräben, und zwar sowohl von loser Erde, als von Schlamm und dergleichen; darnach ist denn auch ihre Construction beschaffen. Dieselbe hat einen langen, ziemlich stark stumpfwinklich geknieten Helm; Einrichtung, damit das Blatt der Schaufel bei der Ar-

beit möglichſt horizontal zu liegen käme. Das Blatt ſelbſt, wenn es noch dieſen Namen verdient, iſt eher ein Löffel oder wenigſtens eine hohle Kelle. Es beſteht aus Eiſenblech, welches einen halben, abgeſtumpften Kegel darſtellt und an ſeinem Helmende mit einem geraden Boden geſchloſſen iſt. An dieſem Schlußſtück iſt ein aufwärts gekrümmtes Rohr angenietet, worin der Helm einſitzt. Die Länge des Schaufelblattes beträgt 10 — 12 Zoll, die obere Breite 7, die untere 4½ — 5 Zoll. Die Tiefe des Löffels, welche verſchieden iſt, beträgt im Mittel 4 Zoll. Hauptſächlich wird dieſe Schaufelart gebraucht in den Marſchlanden von Cambridge.

Fig. 21.

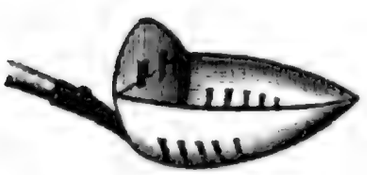


Fig. 22.

10) Die Schlammſchaufel, der Schlammlöffel (Fig. 21. u. 22.). In den engliſchen Canälen, in den Teichen der Parks, den breiten Waſſergräben der Niederungen häuft ſich jährlich eine große Menge von Schlamm an. Eine Reinigung iſt daher von Zeit zu Zeit nöthig. Dieſer Schlamm wird aber nicht als unnütz verſchleudert, ſondern der Farmer ſucht ihn als köſtliches Dungmittel ſo viel als möglich zu benutzen und zu bekommen. Wenn daher jene Gräben oder Seen außer dem Bereiche ſeines Güterverbandes liegen, ſo ſucht derſelbe den düngenden Schlamm dadurch ſich wohlfeil anzueignen, daß er die Reinigung jener Stellen umſonſt übernimmt, alſo die Arbeits- und Transportkoſten nicht ſcheut, um ein Mittel zur Verbeſſerung ſeines Bodens zu gewinnen. Das Ausſchöpfen des Schlammes geſchieht nun mit dem ſogenannten Schlammlöffel. Dies Werkzeug, welches ganz die Geſtalt eines zungenförmigen, ſpitzen Löffels mit hoch heraufgebogenen Rändern hat, iſt mit einem gewöhnlichen Schaufelhelm oder auch nur einem kurzen Stiel wie dem der Mergelſchaufel verſehen. Der Löffel ſelbſt iſt aus dünnem Eiſenblech gefertigt; 5 Oeffnungen zu beiden Seiten des unter dem Boden aufliegenden Stiels ſollen dazu dienen, das allzuviele Waſſer aus dem naſſen Schlamme ablaufen zu laſſen. Der Löffel iſt durch einen ſenkrechten Boden hinten geſchloſſen; manchmal wird derſelbe durch einen Aufſatz von Eiſenblech noch erhöht, ſo daß dieſer als rundliches Dreieck emporſteht. Vorzüglich häufig findet man dies Werkzeug im nördlichen Norfolk im Gebrauch.

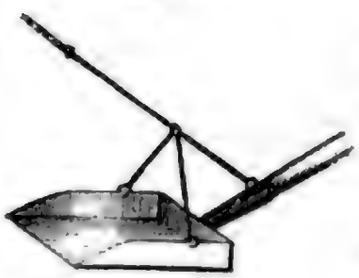
C. Die Schälſchaufel.

Die Werkzeuge dieſer Art gebraucht man, wie ihre Benennung ſchon andeutet, zum Abſchälen der Bodenoberfläche, und zwar namentlich

der Gras- und Haidenarbe. Da dieſe Arbeit eine ſchwierige iſt und bei dem Durchſchneiden das Wurzelgeflecht im Boden großen Widerſtand leiſtet, ſo muß auch eine bedeutende Kraft zur Führung des Inſtruments angewendet und dies ſelbſt möglichſt ſtark und dauerhaft gefertigt werden Von den mancherlei Schälſchaufeln heben wir blos drei hervor, welche theils die am Allgemeinſten angewendeten, theils die am Zweckmäßigſten conſtruirten ſind.

11) Raſenſchaufel (Turf Shovel). (Fig. 23.) Dieſes zierliche und ſolide Werkzeug bezweckt die gleichförmige Abhebung von Raſenſtücken gleicher Größe und Dicke, welche man ſodann anderweitig zu gebrauchen gedenkt, z. B. zu Erdwällen, Wieſen und Grabenanlagen, Bekleidung von Böſchungen an Straßen, Verwahren von Kellerlöchern u. a. m. Es beſteht deshalb aus einem viereckigen, gleichſeitigen Blatt, welches, ausgenommen an der Schärfe, rings mit einem emporſtehenden, ſenkrechten Rande umgeben iſt. Dieſer Rand erhebt ſich von der Schneide aus allmählig an den beiden Nebenſeiten und bildet ſo eine Art Meſſer zum ſenkrechten Durchſchnitt des Bodens. Daß dieſe beiden Ränder, ſo wie die Schärfe oder Schneidefläche ſelbſt beſtändig ſehr ſcharf erhalten werden, iſt Haupterforderniß. Der Helm des Werkzeugs iſt etwas ſtärker wie bei den gewöhnlichen Schaufeln und nur in einem Ohre eingelaſſen, welches mit dem hinteren Rand des Blatts zuſammengeſchweißt iſt. Oft hat der Helm am Ende eine lange, querſtehende Krücke, gegen welche ſich dann der Arbeiter mit der Bruſt ſtemmt. Das Blatt iſt von dünnem Schmiedeeiſen und an Schneide- und Seitenrändern ſtark und doppelt verſtählt. Um die anſtrengende Arbeit des Raſenſchälens zu erleichtern, ſind gewöhnlich zwei Arbeiter mit dem Werkzeug beſchäftigt. Einer hat den Helm in den Händen und drückt und ſchiebt vorwärts; der Andere geht einige Schritte vorher und zieht. Zu dem Ende iſt eine Zugvorrichtung angebracht. Sowohl von dem Helmohr nemlich, als auch von den beiden Rändern aus laufen dünne Eiſenſtäbe, welche, ſich in einem Dreieck vereinigend, Gelegenheit geben, ein Seil anzuſchlingen, an welchem der vordere Arbeiter ziehen kann. Hierdurch wird das Geſchäft außerordentlich erleichtert. Vorher muß jedoch einer Schnur nach mit dem Grabſpaten der Raſen in der Breite des Werkzeugs vorgeſtochen ſein.

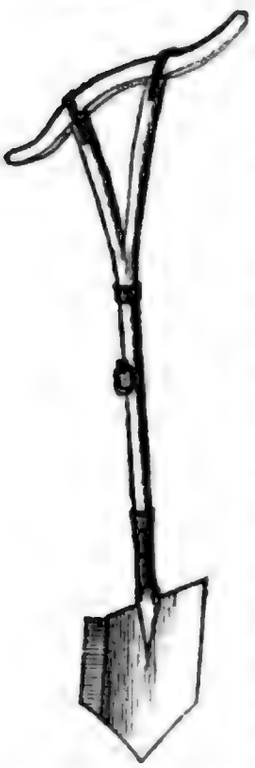
Fig. 23.



Das Blatt iſt 1 Fuß lang, die Höhe der Ränder beträgt 3 Zoll. Der Helm hat die gewöhnliche Länge von $3\frac{1}{2}$ — 4 Fuß. Die Krücke deſſelben iſt bis 2 Fuß lang. 2 Arbeiter heben mit dieſer Raſenſchaufel täglich $\frac{1}{2}$ — $\frac{3}{5}$ Acre ab.

12) Die Plaggenschaufel (Paring spade). (Fig. 24.) Schon oben ist des Plaggenhauens oder Schälens erwähnt worden, als einer Arbeit, durch welche die Narbe des mit Haidekraut bewachsenen Bodens losgeschält wird. Man bedient sich zu dieser Verrichtung verschiedenerlei Werkzeuge, sehr häufig auch des hier verzeichneten. Diese Plaggenschaufel besteht aus einem flachen Blatt von beträchtlicher Breite, welches vorn an der Schneide in eine scharfe Spitze ausläuft. An der rechten Seite, oft auch an der linken, ist dasselbe senkrecht emporgebogen, so daß ein hoher Rand entsteht. Dieser, vorn schief zulaufend, vertritt die Stelle eines Messers oder Seggs, oder auch die des Stichspatens, womit man die Grabenlinien vorsticht. Er, sowie die Schneide des Blatts, müssen immer geschärft sein; beide sind daher wohl mit Stahl belegt. Der Stiel, theils in das Blatt hineinreichend, ist von starkem, festen Holze und theilt sich oben in 2 Aeste, an welchen die lange, an beiden Seiten geschweifte Handhabe mittelst eiserner Bänder befestigt ist. Der Arbeiter faßt die Krücke an beiden Seiten mit den Händen, stemmt die Brust gegen die Mitte und drückt oder schiebt so das Werkzeug vor sich hin; er schneidet hierdurch einen Streifen des Bodens von der Breite des Blatts ab. Diese Arbeit ist äußerst mühselig und erfordert bedeutende Kraftanstrengung. Manchmal spannt sich noch ein Arbeiter mittelst eines Seiles vor, welches sodann in einen, am Helm befindlichen Ring eingeknüpft wird. Ein Mann allein kann selten mehr als ¼—⅜ Acre Haideland schälen, zwei bei feuchtem Boden bis gegen ½ Acre. Die Arbeit wird nicht so glatt und rein wie mit der Rasenschaufel; sie entspricht aber vollkommen ihrem Zweck, indem man die Plaggen blos zum Verbrennen, behufs der Aschengewinnung zu Dung, benutzen kann (s. o.).

Fig. 24.



Das Blatt der Plaggenschaufel ist 12 — 14 Zoll lang und eben so breit. Die Höhe des Randes beträgt 4 Zoll. Der Helm ist 5 — 6 Fuß lang, die Handhabe 3 — 4 Fuß.

13) Die gewöhnliche Schälschaufel (Fig. 25. u. 26.). Ihre Anwendung unterscheidet sich in Nichts von der der Vorhergehenden; doch gebraucht man sie mehr in leichterem Boden und zur Abhebung von alter Grasnarbe. Der Helm ist ohne Kniebug; er ist durch eine ziemlich lange,

Fig. 25.

Fig. 26.

pfeilförmig auslaufende Röhre mit dem Blatt verbunden. Dieses ist zungenförmig, vorne sehr spitz und scharf zulaufend. Das Eigenthümliche dieses Werkzeugs ist der scharfe Kiel, welcher, die untere Blattseite in zwei Hälften theilend, sie ihrer ganzen Länge nach durchzieht. Er bezweckt und erreicht stetere Richtung und dadurch gewissere Führung, und vermindert die Reibung an der unteren Fläche. Die Länge des Blatts beträgt 1 Fuß, die Breite 8 Zoll.

D. Hauen und Hacken.

Die Haue und die Hacke sind zwei ganz nahe mit einander verwandte Geräthschaften. Erstere ist nur eine schwere Hacke; in Construction und äußerlich sonst nicht verschieden von letzterer.

Die Hacke dient wie der Spaten allein zur Bodenbearbeitung. Während aber dieser in die Erde eingestochen oder eingesenkt wird, muß die Hacke eingeschlagen werden. Die Verrichtung ist sonst fast die nemliche. Auch mit der Hacke wird der Boden umgewendet, gemischt und gelockert; freilich geschieht dies, und namentlich bei einmaliger Arbeit, nie so tief und so vollkommen wie mit dem Grabscheit. Dagegen ist die Hacke weit geeigneter zu einem oberflächlichen Schürfen des Bodens, also zur Unkrautvertilgung, Lockerung des Bodens rings um die Gewächse u. dergl. Aus der Art ihrer Führung geht ferner hervor, daß verschiedene Arbeiten schneller und besser mit ihr als mit dem Spaten vollführt werden können. Diese sind z. B. das Fertigen nicht tiefer Löcher (Stufen) im Boden, das Ausräumen vorgestochener Gräben, das Ausnehmen von Pflanzen, das Behäufeln oder Heraufziehen von Erde rings um dieselben. Namentlich cultivirt der Landwirth eine Anzahl von Gewächsen, welche der Bearbeitung mit der Hacke nicht entbehren können und deshalb vorzugsweise Hackfrüchte genannt werden. Obgleich diese und besonders in England auch zum großen Theil durch ein Spanngeräthe, durch Pferdehacken oder Häufelpflüge behackt werden, so ist doch eine Nachhülfe mit der Hand in den meisten Fällen ersprießlich, oft gar erforderlich. Selbst der große Gutsbesitzer kann also dieses einfachen Werkzeugs sich nicht entschlagen. Mehr aber noch hat der kleinere Besitzer dem Gebrauche desselben Vieles zu verdanken. Für ihn würde der Gebrauch von Hackpflügen kein Ersatz der Hacke sein; ganz abgesehen davon, daß ihm die Haltung des erforderlichen Spannviehes oft unmöglich wäre, würde sich auch die Arbeit mit denselben auf einem kleinen Stücke bei Weitem nicht rentiren und zudem würde der Betrieb, der auf kleinen Gütern eine kleinliche, doch immer lobenswerthe Sorgfalt erheischt, nicht das genügende Maaß der erforderlichen Vollkommenheiten erreichen. Daher ist die Hacke in Deutschland sehr häufig das Hauptbestellungswerkzeug der Wenig-

begüterten, und viele Districte verdanken ihr allein ihren blühenden Wohlstand Auch in England hat man sie noch weit mehr in Anwendung, als man nach der großen Verbreitung der Pferdehacken, Hack- und Häufelpflüge es schließen sollte. Selbst größere Gutsbesitzer und Pächter ziehen es noch vor, sich ausschließlich zum Behacken der Hackfrüchte der Handhacke zu bedienen, während sie mit der Pferdehacke doch ihre gedrillten Getreidesaaten bearbeiten. Hierbei ist aber doch zu berücksichtigen, ob die Verhältnisse der Arbeitskosten nicht hindernd in den Weg treten, ob Lage und Größe der Bevölkerung jederzeit die genügende Anzahl von Händen gewähren und ob die hinreichende Zeit vorhanden ist, die langsamere Handbestellung der ungleich schnelleren mit dem Pfluge vorzuziehen. Diese größtentheils örtlichen Verhältnisse wollen also wohlerwogen sein. Verschiedene Arten von Hacken, wie z. B. die Rodhaue, die Grabenhacke, der Karst, können gar nicht oder doch nur höchst unvollkommen durch Spanngeräthschaften ersetzt werden.

Die Construction der verschiedenen Hacken, und es giebt deren eine außerordentlich große Zahl, ist im Allgemeinen immer dieselbe. Jede Hacke oder Haue hat nur eine einfache Schneide. Mit dieser wird durch einen Schlag von oben herab und einen Ruck oder Zug gegen sich ein Quantum Erde losgetrennt und umgewendet oder gelockert. Deshalb ist das Blatt der Hacke oder die Klinge stets von dem Stiel aus einwärts, nach dem Arbeitenden zu, gerichtet. Die übrigen Verhältnisse der einzelnen Theile des Werkzeuges zu einander bestimmt der jedesmalige Gebrauch desselben. Da dieser so mannigfaltig ist, so geht daraus hervor, daß auch die einzelnen Hacken in ihrem Bau bedeutende Abweichungen haben.

14) Die Plaggenhauen (Cobbing hoes). Weit leichter wie mit der Schälschaufel verrichtet man das Ablösen der Haideplaggen mit einer starken Haue. Wenn auch die Arbeit dadurch nicht so eben und gleichmäßig verrichtet werden kann, ist sie doch schneller zu bewerkstelligen und mit minderem Kraftaufwand. Die Plaggenhauen müssen sehr stark und dauerhaft sein, sie sind auch als Rodhauen, d. h. zum Ausroden von Gestrüpp, Wurzeln, Bäumen, Steinen, überhaupt zur Urbarmachung wüsten Bodens trefflich zu gebrauchen.

Fig. 27.

Die erste dieser Plaggenhauen (Fig. 27.) hat eine 24 Zoll lange, bis 6 Pfund schwere Klinge. Sie läuft auf einer Seite in eine einfache, gerade Schärfe aus, auf der andern in eine vierseitige Spitze. Deshalb ist sie auch als Bickel, zum Ausbrechen von Steinen, anzuwenden. Der Stiel derselben ist 2½ Fuß lang, stark und derb; er geht durch ein Loch in der Mitte der Klinge und ist darin mit hölzernen Keilen und eisernen Nägeln befestigt.

Die zweite Haue (Fig. 28.) ist einfach; sie hat blos eine Schneide,

Fig. 28.

und die Klinge ist 15 Zoll lang und am dicksten Ende gegen 1 Zoll dick. Hier geht ebenfalls der Stiel durch ein Loch der Klinge und ist befestigt wie der vorige. Die Art der Einfügung ist nicht gleichgültig. Da mit diesen Hauen sehr schwere und anstrengende Arbeiten geliefert werden, so würde ein angeschmiedetes Ohr oft und leicht abbrechen, und der Schaden wäre kostbarer und nicht so leicht zu repariren, als wenn blos der Stiel bräche.

15) Rodhauen (Exstirpating hoes). Da zu dem Ausroden von Gesträuch und Waldboden häufig neben der Haue noch ein Beil erforderlich ist, so hat man beide Werkzeuge in eins zu vereinigen gesucht.

Fig. 29.

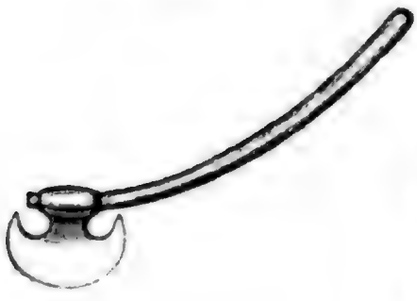
Dieses bildet dann die eigentliche Rodhaue. Die erste derselben (Fig. 29.) hat eine ankerförmig gestaltete Klinge, deren beide Arme, weit abstehend, der eine in eine Haue, der andere in ein Beil ausläuft, oder diese Haue hat eine horizontale und eine verticale Schneide. Der Stiel, welcher sehr kurz, 2 — 3 Fuß lang, ist, geht in einer Röhre durch das Werkzeug mitten durch. Die ganze Klinge ist 2 Fuß lang, von geschmiedetem Eisen, die Schneiden gestählt. Die Haue selbst ist 4 Zoll breit, und das Ganze wiegt 9 — 10 Pfund.

Fig. 30.

Die zweite Rodhaue (Fig. 30.) unterscheidet sich von jener darin, daß das Beil unmittelbar auf der andern Seite, dicht am Stiel angebracht, und daß die Fläche der Haue bei weitem größer und länger ist. Die ganze Klinge ist 1½ Fuß lang, die Haue 3 Zoll breit. Der Stiel geht ebenfalls durch ein Loch der Klinge. Diese muß, wo derselbe durchgeht, von bedeutender Dicke und Stärke sein, weil sonst leicht gerade da das Eisen springen oder brechen würde. Diese Haue wiegt 6 Pfund. Sie wird auch zum Plaggenhauen vielfach gebraucht.

16) Das Wiesenbeil (Meadow-axe). Obgleich dieses Werkzeug

Fig. 31.

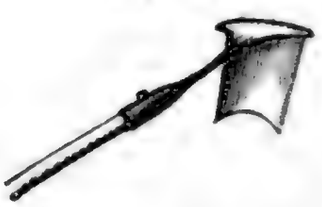


(Fig. 31.) nicht unter die Hacken gerechnet werden kann, so mag es doch füglich hier seine Stelle finden. Es dient dasselbe zu der nemlichen Verrichtung, wie der Grabenspaten, nemlich die Linien der Gräben auszuschneiden, damit diese selbst sodann mit Schaufel oder Hacke gerade und bequem ausgehoben werden können. Es ist ein breites Beil, mit runder Schneide

und aufwärts gebogenen Enden. Der nach oben gekrümmte Stiel ist in einem Ohr, mit dem Beil aus einem Stück geschmiedet, befestigt. Die Größe des Wiesenbeils ist sehr wechselnd, gewöhnlich beträgt seine Breite, von einem Ende zum andern, 8 — 12 Zoll. Die Arbeit mit demselben geschieht folgendermaßen: Man spannt eine Schnur in der Richtung des aufzuwerfenden Grabens; der Arbeiter geht längs derselben her, und halb hauend, halb sägend, schneidet er in der erforderlichen Tiefe die Erde oder die Grasnarbe durch. Die Kraft, welche dabei angewendet ist, richtet sich nach der Feuchtigkeit und dem Bewachsensein des Bodens. In schwerem, sehr vernarbtem Lande dürfte der Spaten vorzuziehen sein.

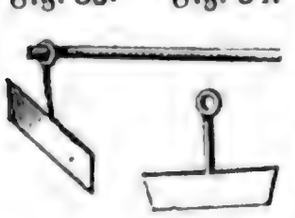
17) Rübenhacken (Turnip hoes). Diese Hacken, in Deutschland gewöhnlich Felghacken benannt, dienen vorzüglich zur Bearbeitung der Hackfrüchte, als Rüben, Rutabagas, Runkelrüben, Bohnen, Kartoffeln u. s. w. während ihrer Vegetationsperiode. Die Form derselben ist sehr mannigfaltig; fast jeder Pächter hat eine andere nach eignem Gutdünken verfertigen lassen, im Allgemeinen aber sind alle, mit geringen Modificationen, fast die nemlichen. Diejenigen, welche theils durch allgemeinen Gebrauch, theils durch besondere Zweckmäßigkeit sich auszeichnen, sind folgende:

Fig. 32.



Die gewöhnliche Rübenhacke (Fig. 32.), mit viereckiger, zweispitziger, an der Schneide rund nach einwärts ausgeschweifter Klinge, ist durch ein langes Ohr mit dem Stiel vereinigt. Dieses Ohr läuft gegen die Klinge hin in eine breite Fläche aus, welche dazu dient, mit umgekehrter Hacke die kleineren Schollen zu zertrümmern. Die Breite der Klinge beträgt 5 Zoll, die Länge derselben 6 — 7 Zoll. Mit dieser Hacke, welche namentlich in Esser, Norfolk und Suffolk die verbreitetste ist, werden die Turnips zwei- bis dreimal während ihres Wachsthums behackt. Das Instrument zeichnet sich durch Leichtigkeit und zweckdienliche Form sehr vortheilhaft vor den deutschen Hacken aus.

Fig. 33. Fig. 34.



Die breite Turnipshacke (Fig. 33. u. 34.). Sie besteht aus einer langen, schmalen Klinge, welche durch einen ebenfalls langen, dünnen Stielfortsatz mit Ohr erst mit dem hölzernen Stiele verbunden ist. Diese Hacke ist vortrefflich geeignet zum Bearbeiten gedrillter Hackfrüchte, namentlich des Rapses und der Rüben. Bei kräftigem Bodenzustand und günstiger Witterung schließen sich diese Saaten so, daß die Reihen fast nicht mehr sichtbar sind; die Blätter bedecken dann die schmalen Zwischenräume, und mit einer gewöhnlichen Hacke wäre es unmöglich, ohne Blätter abzuschneiden

oder Wurzeln zu beschädigen, das Unkraut zu vertilgen oder die Erde zu lockern. Die schmale Klinge dieses Werkzeuges aber gleitet unter den Blättern und emporgewachsenen Pflanzen durch, schürft das Unkraut hinweg und reißt den festen Boden hinlänglich auf. Der runde Eisenstiel der Klinge geht zwischen den Blättern her, ohne dieselben sonderlich zu beschädigen. Hierauf hält man viel; die Blätter der Turnips werden als ganz gutes Beifutter mit den Rüben selbst an die Schaafe verfüttert, und zudem glaubt man mit Recht, daß jede Verletzung der Pflanze einen Verlust an Nahrungs- und Bildungssaft, folglich eine Störung des ganzen Organismus nach sich ziehe. Recht deutlich ist dies an dem Taback und an den Runkelrüben zu sehen. Letztere werden daher in England niemals während der Zeit des Wachsthums abgeblattet, wie dies so häufig in Deutschland noch geschieht, und zwar im Glauben, die seither von den Blättern gebrauchte Nahrung werde nun von der Wurzel consumirt. Dies ist aber durchaus falsch. Erstens wird eine große Saftmenge durch die geöffneten Canäle unnütz entweichen, und hierdurch ein bedeutender Verlust entstehen; zweitens sind es ja gerade die Blätter und grünen Theile der Pflanze, welche den Nahrungsbedarf des Ganzen zum größten Theile aus der Atmosphäre absorbiren *). Nimmt man ihr also einen Theil dieser Organe, so nimmt man ihr auch zugleich einen Theil ihrer Nahrungsmittel. Dieses haben die englischen Landwirthe, auf empirischem Wege dazu gelangt, schon lange gewußt oder vielmehr geahnt. Sie hüten sich deshalb sorgfältig während der Vegetationsperiode der Pflanzen, dieselben im Wachsthum zu stören; wenn anders eigenthümliche Zwecke dies nicht ganz ausdrücklich verlangen.

Die Breite der Klinge jener erwähnten Hacke richtet sich nach der Entfernung der Saatreihen, gewöhnlich beträgt sie 7 — 12 Zoll, ihre Höhe ½ — 2 Zoll, die Höhe bis zum Ohr 1 — 1½ Fuß.

Ganz nach den nemlichen Principien ist die doppelte Hacke (Fig. 35.) eingerichtet. Sie hat auf der einen Seite eine breite Klinge, von der nemlichen Größe, wie die vorige, auf der andern eine schmale, quadratische, von 3 — 3½ Zoll. Mit dieser ist es besser möglich, auch zwischen den einzelnen Pflanzen in den Reihen zu behacken, und da sowohl zu lockern, als das Unkraut zu vertilgen. Auch bedient man sich der kleineren Klinge, um bei zu dichtem Stand der Saaten die überflüssigen Pflanzen auszuhacken und so den andern Luft und Raum zum Wachsthum zu verschaffen. Da aber mit der Hacke hier sehr oft nachlässige Arbeit gemacht wird, indem der Arbeiter manchmal die Pflanzen weg-

Fig. 35.

*) Liebig, organische Chemie in Bezug auf Agricultur und Pflanzenphysiologie. 1ste Auflage. S. 7—43, 46, 47, 56, 57.

hackt, die stehen bleiben sollen, und umgekehrt, so werden meist nur die größesten, überflüssigen Rüben mit der Hacke entfernt und die übrigen mit der Hand ausgejätet.

18) Häufelhacke. Da, wo man es noch vorzieht, Kartoffeln, Mais ꝛc. mit der Hand zu behäufeln, oder wo man der Bearbeitung mit dem Häufelpflug noch mit der Hand nachhilft, bedient man sich zu diesen Verrichtungen gewöhnlich der hier (Fig. 36. u. 37.) abgebildeten Hacke. Sie zeichnet sich aus durch ihr halbmondförmiges Blatt, die rundgeschweifte, zweispitzige Schneide und die eigenthümliche Befestigung in dem Stiel. Dieser ist nemlich an seinem Ende rings mit Eisen beschlagen; ein viereckiges, mit Blech gefüttertes Loch geht hindurch. Das Blatt verlängert sich in einen viereckigen Stiel, durch welchen ebenfalls ein länglich viereckiges Loch geschlagen ist. Dieser Blattstiel wird nun durch die Oeffnung im Helm gesteckt und da vermittelst eines eisernen Keils fest angezogen. Man sollte glauben, die Festigkeit der Klinge litte bei dieser Einfügungsart, es ist dies aber bei pünctlicher, guter Arbeit durchaus nicht der Fall. Der einzige Nachtheil, oder vielmehr die Unbequemlichkeit, welche daraus entspringt, ist die Nothwendigkeit, einen Hammer mitzuführen, womit von Zeit zu Zeit der Keil fester eingetrieben werden muß. Dagegen ist das Schärfen oder Neustählen der Klinge um so leichter, da dieselbe ganz bequem herausgenommen und geschmiedet werden kann. Außerdem wird auch der Holzstiel, der bei den geöhrten Hacken durch das Spalten des obern Theils und das Eintreiben der Holzkeile geschwächt und ruinirt wird, weit länger brauchbar erhalten. Die Klinge selbst ist gegen den Stiel zu fast im vierten Theil eines Kreises gelegen. Hierdurch wird das Aufhäufen und Beiziehen der Erde um die Pflanzen herum sehr erleichtert. Die Breite der Klinge beträgt 8 — 9 Zoll.

Fig. 36.

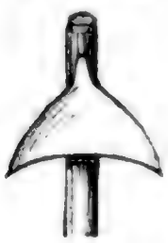


Fig. 37.

19) Hacke mit einem Schollenhammer (Fig. 38.). Man gebraucht dieselbe zum tiefen Behacken der Rüben. Die Klinge ist rund gebogen, ziemlich stark und schmal, 3 — 4½ Zoll breit an der Schneide, 1 Fuß lang. Durch ein starkes Ohr geht der Stiel; auf der der Hacke entgegengesetzten Seite ist ein Schollen- oder Kloßhammer angeschmiedet, dessen runde Fläche gestählt ist. Dies Werkzeug ist namentlich in Suffolk einheimisch; selten besucht ein Farmer seine Felder, ohne es mitzuführen. Es leistet wesentliche Dienste bei dem Behacken trocknen, scholligen Bodens; da es ziemlich schwer ist, 3 — 4 Pfund, so zertrümmert ein Schlag damit die größten

Fig. 38.

und festesten Schollen. Sehr oft kommt der Landwirth in den Fall, ganze Felder, welche, nach schnellem Wechsel von Regen und Sonnenhitze gepflügt, in großen Kloßen daliegen, durch Handarbeit ebnen und culturfähig machen zu lassen. Hierzu ist dann namentlich dieses Werkzeug zu empfehlen, das, zum Klopfen und Schneiden eingerichtet, bessere Dienste thut als ein Kloßhammer allein, oder als die umgekehrte Hacke, deren Ohr bei solcher Arbeit leicht zerbrochen werden kann.

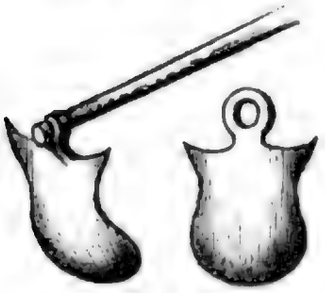
20) Stufenhacken. Stufen nennt der Landmann Löcher, welche, in gewissen Distanzen in den Boden gemacht, zur Aufnahme von Samen oder Knollen, Wurzeln dienen sollen. Sie werden gewöhnlich mit einer Hacke gefertigt und sind hauptsächlich zum Legen der Kartoffeln in vielen Gegenden üblich. So auch in England; namentlich wird auf kleineren Besitzungen das Kartoffellegen mit der Stufenhacke dem nach dem Pfluge vorgezogen. Es geschieht folgendermaßen: Da es nothwendig ist, daß die Pflanzen in geraden Reihen zu stehen kommen, um sie mit dem Hack- und Häufelpflug später bearbeiten zu können, so wird gewöhnlich eine lange Schnur in der gewünschten Richtung gespannt, oder es werden, noch einfacher, mit einem Marqueur auf dem gewalzten Land die Linien angegeben. Diese sind meist 2 Fuß von einander entfernt, und die einzelnen Kartoffelstöcke kommen dann in den Reihen 1 — 1½ Fuß von einander zu stehen. Doch wechseln diese Größenangaben, je nach den Erfahrungen der Besitzer, von 8 — 24 Zoll. In der angedeuteten Entfernung, welche geübte Arbeiter durch das Augenmaaß innehaben, ungeübte jedesmal mit einem Stab abmessen müssen, wird sodann mit der Hacke ein 4 — 6 Zoll tiefes Loch eröffnet, in welches nachfolgende Weiber eine Kartoffel oder ein Stück ꝛc. einwerfen. Ist dies geschehen, so geht jeder Arbeiter wieder seine Reihe zurück und bedeckt die Kartoffeln mit der vorher herausgenommenen Erde.

Fig. 39.

Die Norfolker Stufenhacke (Fig. 39.) ist die einzige, welche dreischneidig genannt werden kann. Ihre Klinge ist nemlich ein spitzwinkliches, gleichseitiges Dreieck, dessen Schenkel nach der Spitze zu scharf auslaufen und stark gestählt sind. Die Höhe dieses Dreiecks beträgt 8 Zoll. Es wird damit auf einen Schlag eine zum Einlegen der Kartoffel genügend große Stufe eröffnet. Das Zudecken derselben geschieht sodann mit der einen Seite der Klinge und kann damit vortrefflich ausgeführt werden. Man gebraucht diese Hacke auch zuweilen zum Rübenhacken, namentlich in den Reihen; die Spitze verletzt dann weniger Pflanzen, verlängert hingegen das Geschäft.

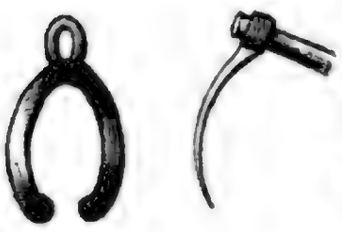
Das Blatt einer andern Stufenhacke (Fig. 40. u. 41.), welche besonders in York und Lancaster im Gebrauch ist, ist dagegen breit zungenförmig, nach innen zu etwas gebogen, mit angeschmiedetem Ohr. Diese Hacke hat den Vorzug vor der obigen, daß sie auch zu anderweitiger Anwendung vollkommen tauglich ist, besonders zum Ausmachen von Wurzelgewächsen. Die Klinge ist 9 Zoll lang und 7 Zoll breit.

Fig. 40. Fig. 41.



21) Karste. Der Karst ist eine Hacke mit 2, manchmal sogar mit 3 Zinken. Er wird gebraucht zum Behacken festen oder steinigen Bodens, zum Ausnehmen von Wurzeln oder Knollen. Zu letzterem Zweck ist er vorzüglich geeignet, da eine Hacke mit breiter Schärfe die Knollen allzu leicht zerschneidet oder verwundet und zudem die Pflanze nicht so leicht aus der Erde heben kann. Der Karst ist immer schwerer und stärker wie eine gewöhnliche Hacke. Diese Stärke richtet sich natürlich stets nach der Qualität des Bodens; für Sand kann also das Werkzeug weit leichter gearbeitet werden als für Thonboden.

Fig. 42. Fig. 43.

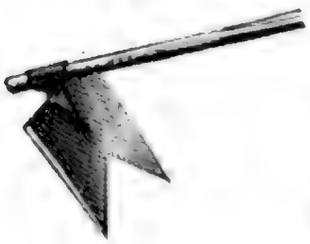


Der Kartoffel-Karst (Fig. 42. u. 43.). Die Klinge desselben besteht aus 2 ovalgekrümmten Zinken, welche sich an ihrem Ende etwas ein- und aufwärts biegen und da am breitesten sind. Die Schärfe ist nur an dem Ende und den Außenseiten der Zinken. Ein massives, gut gearbeitetes Ohr verbindet den Helm mit der Klinge. Die Zinken nehmen von dem Ohr an nach der Schärfe zu, an Dicke ziemlich ab; in schwerem Boden sind sie, nächst dem Helm, oft 1 Zoll dick. Ihre Länge richtet sich nach der Tiefe, in welcher man die Kartoffeln legt; selten sind sie daher über 10 Zoll lang. Sie müssen ganz besonders gut geschmiedet und verstählt sein, weil, bei Brüchigkeit des Eisens oder entstandenen Rissen, leicht der eine oder der andere derselben abbricht. Auch der Helm dieses Karsts verlangt größere Stärke als der einer Hacke. Der Karst ist ein auch in Deutschland wohlbekanntes Werkzeug. Selten aber ist er hier so zweckmäßig construirt als der englische. Dessen hauptsächlichster Vorzug ist der, daß die beiden Zinken nach unten zu wieder sich nähern und so nur eine schmale Oeffnung bilden. Dadurch kann der Karst weit mehr die Kartoffeln hervorheben, und ein Schlag genügt meistens zum völligen Entwurzeln eines Stockes. In Lancaster, wo derselbe allgemein im Gebrauch ist, macht ein guter und starker Arbeiter damit so viel Kartoffeln aus, als 8 — 12 Aufleser sammeln können. Er hackt dann, etwas von dem Stock entfernt, mit kräf-

tigem Schwunge ein und schleudert mit einem starken Ruck die ganze Pflanze mit der umgebenden Erde zwischen seinen gespreizten Füßen hindurch hinter sich. Auf diese Art kann ein fleißiger Arbeiter täglich ½ Acre Kartoffeln ausmachen.

Der zweispitzige Karst oder die zweispitzige Hacke (Fig. 44) wird besonders in steinigem Boden mit Vortheil angewendet. Sein Blatt ist dasjenige einer viereckigen Hacke, woraus man von der Basis der Schneide aus ein gleichseitiges Dreieck ausgeschnitten hat. Es ist 8 Zoll lang und 6 Zoll breit, der Ausschnitt reicht bis in die Mitte. Das Werkzeug ist besondes in den südlichen Gegenden im Gebrauch, und nicht allein zum Kartoffelausmachen, sondern auch zum Behacken. Es kann als eine doppelte Norfolker Stufenhacke angesehen werden. Auch zum Aufhacken von festem Boden ist es zu empfehlen.

Fig. 44.



22) Unkraut- oder Schürfhacke. Dieses leichte Instrument (Fig 45. u. 46.), nur zu oberflächlicher Bearbeitung tauglich, wird zum Schürfen des Bodens, also zur Reinigung desselben von Unkräutern, angewendet. Die Klinge desselben ist stark, fast in einem stumpfen Winkel von 120 Graden nach einwärts gebogen. Die gerade Schneide muß immer scharf gehalten werden. Die Breite derselben beträgt 4 Zoll, die Länge 7 Zoll. Das Blatt läuft oben in einen runden Stiel mit Ohr aus, worin sodann der Helm eingefügt ist. Diese Hacke ist auch als vorzügliches Gartenwerkzeug von Nutzen

Fig. 45. Fig. 46.

23) Grabenhacke (Fig. 47.). Wenn die schmalen Wiesenwässerungsgräben ausgestochen, auch theilweise schon von der losen Erde gereinigt sind, so wird mit dieser Grabenhacke die letzte Hand an's Werk gelegt. Man zieht damit sehr bequem bis zu der genügenden Tiefe sämmtliche lose, oder doch nicht sehr feste Erde aus den Gräben und wirft dieselbe dann entweder auf Haufen in gewissen Entfernungen, zum nachmaligen Abholen oder, falls es nicht viele ist, zerstreut man sie über die Wiesen, behufs der Verjüngung. Ebenso wird diese Hackenart bei der Verfertigung der Unterdrains angewendet; ferner zum Reinigen der Gräben von Torf, Schlamm, Vegetabilien u. s. w. Die Klinge dieser Grabenhacke ist schmal, 4 Zoll breit, länglich, mit gerader Schneide, hinten rund und rings mit einem emporstehenden Rand umgeben, welcher sie fähiger macht, Erde und dergleichen aus einer gewissen Tiefe hervorzuheben. Die Höhe dieses Randes

Fig. 47.

übersteigt selten 1 — 1½ Zoll. Ein angeschweißter eiserner Stiel endigt nach einer Krümmung, durch welche die Klinge horizontal geführt werden kann, in ein Ohr, worin der Helm eingenagelt ist. Dieser selbst ist gewöhnlich 5 — 6 Schuh lang.

E. Werkzeuge zum Säen und Verpflanzen.

24) Dibbeleisen, Dibbelstock (Dibble). Unter Dibbeln versteht man das Legen von Samen (in Reihen) in eigens dazu gemachte Löcher in der Erde. Die Samen, welche man vorzugsweise auf diese Art dem Boden anvertraut, sind: Weizen, Bohnen, Phaseolen, Rüben, Rutabagas, Runkelrüben, Mais. Das Dibbeln geschieht mittelst einer Maschine (s. weiter unten unter »Dibbelmaschine«) oder mit Pflanzeisen, Pflanzhölzern, Dibbelbrettern. Hier ist vorerst nur die Rede von dem Dibbeln mit der Hand allein.

Vor allen Dingen muß der Boden des Feldes, welches gedibbelt werden soll, auf das Beste und Zarteste mit Pflug und Egge zubereitet und sodann mit einer leichten Walze möglichst geebnet sein. Geschieht das Dibbeln nun blos mit der Hand, so sind folgende Vorkehrungen nothwendig: Um die Reihen anzuzeigen, muß entweder mit dem Marqueur (s. u. Spanngeräthe) der Acker vorher befahren und bezeichnet worden sein, oder man hat mit einem leichten Pflug in gemessenem Abstand durch ganz seichte Furchen markirt; oder man hat, nach Qualität der zu legenden Samen, Kämme mit dem Häufelpflug gezogen (s ebendaselbst), oder endlich, man muß eine Schnur spannen. Denn der Begriff einer Reihensaat ist immer zugleich mit dem des Dibbelns verbunden. Längs den gezogenen Linien geht nun der Arbeiter hin und macht in den erforderlichen Abständen mit dem Dibbelstock oder dem Dibbelbrett die Löcher für das Saatgut. Das gewöhnliche Dibbeleisen (Fig. 48.) von Gußeisen ist ein spitziger Kegel mit einem Griff, 1 — 1½ Fuß lang und etwa 2½ — 3 Zoll im weitesten Durchmesser haltend, ganz nach Art eines Pflanzholzes. Der Dibbelstock (Fig. 49.) unterscheidet sich nur durch seinen längeren, hölzernen Krückengriff, bei welchem der Arbeiter sich also nicht zu bücken braucht, und dadurch, daß der gußeiserne Pflanzkegel abgestumpft ist. Diesen wendet man in leichterem Boden an; in gebundenem höchstens bei nur geringer Feuchtigkeit, weil die Abschnittsfläche des Kegels eine feste Borke in dem Loch bilden würde, was den Körnern das Anwurzeln erschweren möchte.

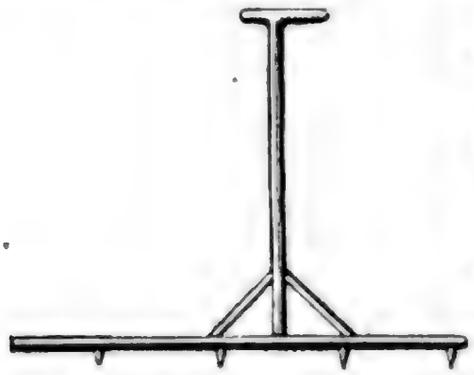
Fig. 48.

Fig. 49.

In nicht schwerem, gut zubereitetem Lande und bei günstiger Witterung bedient man sich auch, behufs einer schnelleren Anfertigung der

Löcher, des Dibbelbrettes (Fig. 50.). Dies ist ein schmales, ziemlich langes Brett, in welches, in der Entfernung der Saat von einander, zugespitzte, konische, hölzerne Zapfen eingeschlagen sind, gewöhnlich in der Zahl von 4 — 6. Die Größe derselben richtet sich nach der Samenqualität und der Tiefe des Legens. In der Mitte des Brettes ist ein aufrechter Stiel mit einer Handhabe befestigt. Dieses einfache Werkzeug, welches ganz von Holz ist, drückt der Arbeiter längs der gespannten Schnur stark auf den Boden; die spitzen Zapfen machen darin Eindrücke für die aufzunehmenden Samen. Das Brett selbst ist an einem Ende von dem Zapfenholz noch so weit verlängert, als der Abstand zweier Pflanzen ausmacht, damit jedesmal das richtige Maaß nicht verfehlt werden kann.

Fig. 50.



Mit einem dieser drei beschriebenen Werkzeuge geht nun der Arbeiter auf den Linien hin und macht die Löcher. Ihm folgt eine Frau, welche in einer Schürze oder in einem Korbe die Samen trägt; sie wirft in jedes Loch mehre Körner. Die Zahl derselben, wie die Entfernung der Löcher von einander, überhaupt die ganze Arbeit, hängt von der Art der Samen ab. Wird Getreide gedibbelt (anderes als Weizen wird selten auf diese Weise gesäet), so beträgt die Entfernung der Löcher von einander gewöhnlich 3 Zoll in 9 Zoll weiten Reihen und die Tiefe derselben 2 Zoll. In jedes wirft man 3 Körner, selten, und nur bei zweifelhafter Qualität des Saatguts, mehr. Mit einer leichten Egge werden sodann die Löcher zugedeckt. Dibbelt man dagegen Hackfrüchte, z. B. Erbsen, Rüben, Bohnen, so ist die Entfernung etwas weiter, 6 — 20 Zoll im Quadrat, und die Löcher werden 3 — 4 Zoll tief. Da diese Saaten gewöhnlich in die Brache kommen, so wird dazu gedüngt, und zwar auf folgende einfache und wohlfeile Weise. Dem Arbeiter, welcher die Oeffnungen macht, folgt zuerst ein Weib, welches im Korb oder Tuch Dünger trägt, gewöhnlich Knochenmehl oder Dungpulver, gänzlich verrotteten, erdartigen Mist oder Compost. In jedes Loch wirft sie eine kleine Quantität dieses Dungstoffes, etwa was sie mit 4 Fingern greift. Auf diese Weise braucht man pr. Acre nur 6 Büschels (etwa 4 preußische Scheffel, 3,96) Dünger; nichts destoweniger ist die Ernte ergiebiger als bei gewöhnlicher Düngung, und die Wirkung jener kleinen Quantität kommt der von 25 Karren Mist, à 30 Büschels, vollkommen gleich. Auf den Dünger legt sodann eine zweite Frau die Körner, bei Bohnen 2, Turnips und ähnliche Samen 4 — 5. Auch hier geht sodann eine leichte Egge über das Feld, welche die Oeffnungen wieder mit Erde be-

deckt. Bei trocknem Boden folgt ihr sodann häufig noch eine leichte Walze, um die Samen besser anzudrücken und die Bodenfeuchtigkeit festzuhalten. Es ist augenscheinlich, daß durch das Dibbeln eine große Ersparniß an Samen, und, falls man düngt, auch an Dünger gemacht wird. Man braucht auf den englischen Acre 1 Bushel Getreide (Bohnen und Erbsen 1 — 1½ B., Rüben ½ Pfd.), während man zur Drillsaat auf 9 Zoll Distanz 2 — 3 nöthig hat und zur breitwürfigen Saat 4 — 6. Nach dem Durchschnittspreise von 1840 stand das Quarter Weizen auf 70 Shillings (etwa 21⅕ Thlr.), der Bushel käme demnach zu stehen auf 17½ Shill. Ein Mann und eine Frau dibbeln täglich ½ Acre Getreide, der Tagelohn für beide beträgt etwa 1 — 1½ Shilling. Hieraus ist zu ersehen, daß in Vergleichung mit der breitwürfigen und Drillsaat das Dibbeln weit weniger zu stehen kommt. Für den Acre betrüge nemlich Saat und Arbeit 20½ Shilling, dazu einmaliges Eggen und Walzen à 3 Pence, macht in Allem 21 Shillings. Die Drillsaat dagegen käme zu stehen auf 35$^{11}/_{12}$ Sh., nemlich 2 Büschel Samen 35 Sh., Drillsäen pr. Acre 8 Pence, einmaliges Walzen 3 Pence. Das gleiche Verhältniß findet bei den Hackfruchtsamen Statt. (In Cumberland rechnet man pr. Acre 7 Personen — Kinder — à 6 Pences, also 3½ Shill. Arbeitslohn täglich. Die Löcher sind 3½″ entfernt; man braucht 35 Pfund Getreidesamen pr. Acre.) Diese bedeutende Ersparung verdient besonders berücksichtigt zu werden. Sodann ist der Ertrag dieser Culturart zu erwägen. Alle Nachrichten und Erfahrungen darüber stimmen darin überein, daß durch das Dibbeln der Saaten ein überaus gleichmäßiger Stand, ein kräftiges, gesundes Wachsthum der Pflanzen, ein starkes, hohes Stroh und ein vorzüglich reicher Körneransatz hervorgebracht werde. Hierdurch wird zugleich vielen Uebeln vorgebeugt, als z. B. dem Lagern der Früchte, den Krankheiten, welche schwächliche Pflanzen bei gedrängtem Stand so häufig befallen, u. dgl. mehr. Der Ertrag verhält sich zu dem der Drillsaaten an Stroh und Körnern durchschnittlich wie 5,05 : 4,30, zu dem der breitwürfigen Aussaat wie 5,05 : 3,33. Rechnet man hierzu noch verschiedene andere Vortheile, als da sind: Vortrefflicher Zustand des Landes nach der gedibbelten Frucht, Reinhaltung von Unkraut, Beschäftigung vieler Personen, Düngererſparung (welche oft den ausgezeichnetsten Vorzug verdient), so muß man sich wundern, daß die Methode des Dibbelns nicht allgemeiner eingeführt ist. Allein, wo viel Licht ist, ist auch viel Schatten. Obiges Kostenverhältniß ist zwar auf 1 Acre berechnet, allein dieser 1 Acre wird von 2 Personen in einem Tage gedibbelt, während 2 Personen mit einem Pferd und der Säemaschine täglich 10 und mehr Acres fertig machen, während 1 Mann täglich 12 Acres breitwürfig säen kann. Dies ist der große Unterschied. Man

müßte deshalb für die Bestellung eines großen Gutes eine erstaunliche Menge von Menschen haben, und abgesehen davon, daß diese nicht überall, namentlich in England nicht, zu haben sind, würde sich der Arbeitsaufwand dann doch ziemlich mit dem der Säemaschine gleichstellen, besonders wenn man die für die Dibbelsaat nöthigen Vorarbeiten mitberechnet. Ferner muß man sich allzu sehr auf die Gewissenhaftigkeit seiner Arbeiter verlassen; denn es geschieht nicht selten, daß sie, entweder aus Faulheit oder Unachtsamkeit, mehrere Löcher übergehen, oder daß sie zu viele Körner in ein Loch werfen, und was dergleichen Uebelstände mehr sind, wodurch sodann der Stand der Saat ungleich, unterbrochen wird. Dann kommt es auch auf die Geschicklichkeit und Uebung des Arbeiters an, welcher die Löcher macht, daß dieselben weder zu tief, noch zu flach werden. Mit dem Dibbelbrett ist diesem am besten vorzubeugen. Endlich muß, was höchst beachtenswerth erscheint, das gedibbelte Getreide während seiner Vegetationsperiode mit der Hand durchhackt werden. Zwar kann das Behacken desselben auch mit der Pferdehacke geschehen, allein nur mit der größten Vorsicht, da das Zerstören mehrerer Pflanzen, was bei der Drillsaat gar nichts zu sagen hat, bei Dibbelsaaten schon Lücken hervorbringt und um so schädlicher wird, je öfter es sich wiederholt. Daher ziehen diejenigen, welche ihr Getreide dibbeln, das Behacken mit der Hand vor. Auch dieses muß äußerst sorgfältig geschehen. Man gebraucht dazu theils die doppelte Turnipshacke, theils die Norfolker Stufenhacke; hauptsächlich erfordert das Bearbeiten des Bodens in den Reihen, zwischen den einzelnen Pflanzen, Aufmerksamkeit. Das Jäten des Unkrauts darin geschieht dann gewöhnlich mit der Hand. Ein einmaliges Behacken genügt in der Regel, da die gedibbelten Pflanzen so schnell und kräftig in die Höhe wachsen, daß kein Unkraut unter und zwischen ihnen mehr aufkommen kann. Sehr häufig werden sie allzu fett und mastig, ohne jedoch Neigung zum Lagern zu haben, aber leicht allzu sehr in's Stroh wachsend. Das Schröpfen derselben, d. h. das Abschneiden der Blätterspitzen, hilft dagegen etwas (versteht sich, nur beim Getreide), ist aber eine gefährliche Operation, weil es schwierig ist, dazu den rechten Zeitpunct und das richtige Maaß zu finden. Diese minutiöse Behandlung der gedibbelten Saaten mag ebenfalls das Ihrige zu dem großen Rauhertrag beisteuern, welcher, wie eben bemerkt, aus ihnen entspringt. Das Wintergetreide dibbelt man gewöhnlich im October, oder selbst Ende Septembers; der Breitegrad der Gegend macht hier schon etwas aus. Winterbohnen (Vicia faba) werden ebenfalls im Anfang des Octobers gesteckt. Nur wenige ältere Farmer dibbeln Sommergetreide; es geschieht dann so früh als möglich, im März oder Anfangs April; das Gleiche gilt für Hülsenfrüchte. Rüben steckt man vom April bis in den September.

Aus dem bisher Gesagten geht deutlich hervor, daß die Dibbelsaat auf großen Gütern nur ausnahmsweise anwendbar ist, wenn auch ihre Vorzüge noch so groß seien. Bei einem kleinen Betrieb dagegen läßt sich keine vortheilhaftere und passendere Cultur denken. Vorzüglich würde die Einführung des Getreidedibbelns den kleinen, deutschen Besitzern zu Gute kommen, welche den größten Theil der Jahresarbeiten mit ihrer Familie selbst verrichten. Die Samenersparniß und der Mehrertrag ihrer Ländereien würden diese nicht allein gänzlich schadlos halten für ihre Handleistungen, sondern sie würden auch noch außerdem einen erklecklichen Gewinn erzielen und Mißwachs weniger zu befürchten haben. Auf solche Weise könnte ein Land eine größere Anzahl von Personen ernähren, der Aermere könnte mehr Brotfrucht bauen, also die beständige Kartoffelnahrung mehr und mehr entbehren, es würde das Land nicht ausgesogen werden, und in dem großen Strohertrag seinen Düngerbedarf zur Hälfte selbst produciren. Auf diese Cultur sollte also namentlich in neuerer Zeit, in welcher die steigende Bevölkerung manche, nicht ungegründete Besorgnisse erregt, die Aufmerksamkeit gerichtet werden. Sie wäre wenigstens eines der vielen, noch allzu sehr unbeachtet gebliebenen Mittel, welche der rationell betriebene Ackerbau zur Wohlfahrt des Volkes zu gewähren vermag.

Daß in England die Dibbelcultur nicht überall verbreitet ist, hat seinen Grund darin, weil einestheils die zu bestellenden Flächen meist zu groß sind, anderntheils, weil, wie schon früher auseinandergesetzt wurde, oft nicht die genügende Anzahl von Arbeitskräften aufgetrieben werden kann. Dennoch wird in sehr vielen Farmen, namentlich Nord-Englands, gedibbelt, und zwar sowohl Weizen als Hackfrüchte. Selbst größere Pächter haben manchmal eine Parcelle Dibbelsaat, um darauf ein schönes und reines Saatgut zu bauen. Am häufigsten wird diese Säeart bei Turnips und Runkelrüben angewendet; letztere werden fast nur auf diese Weise gepflanzt (s. u. bei Dibbelmaschine).

24) Pflanzer, Pflanzeisen. Nur ausnahmsweise zieht der englische Landwirth auf Gartenbeeten Pflanzen, welche, sobald sie eine gewisse Größe und Stärke erlangt haben, dann auf das gut zubereitete Feld verpflanzt werden. Dagegen kommt das Geschäft des Pflanzens dennoch häufig bei ihm vor, und zwar füllt er dadurch die in der Reihensaat durch Zufälle oder Nachlässigkeiten entstandenen Lücken aus. Dies geschieht besonders bei Rüben, Raps, Rutabagas, Runkelrüben und selbst bei Getreide. Lange hat man geglaubt, Letzteres ertrage das Versetzen durchaus nicht; dies ist aber keineswegs der Fall, und erfahrne englische Pächter haben schon seit Jahrzehnten die Fehlstellen in ihrer Drillsaat durch Einpflanzung von Getreidepflänzlingen ausgeglichen, ohne

den geringsten Nachtheil oder Verlust dadurch zu erleiden. Viele Pflanzen lassen sich mit der bloßen Hand und mit einem Pflanzholz ganz gut versetzen; andere verlangen hingegen größere Sorgfalt. Die Rüben gedeihen nicht immer, auf jene Weise gesetzt, und man hat daher ein Mittel erdenken müssen, um dieselben ohne Schaden verpflanzen zu können. Dies wird bewirkt durch das Pflanzeisen (Fig. 51.), welches in seiner Construction ganz dem ähnlich ist, welches man zum Ausheben von Forstpflanzen häufig im Gebrauch sieht. Es besteht in einem conischen, unten sehr scharfen, mit Stahl belegten Eisen, welches, seiner ganzen Länge nach, an einer Seite offen ist, und zwar in der Weite von ½ Zoll. Oben ist in einem Ohr ein hölzerner Stiel mit einem Handgriffe fest eingenagelt. Der obere Durchmesser der Klinge beträgt 3½ — 4 Zoll, der untere 3 — 3½ Zoll, die Höhe derselben 4 — 5 Zoll. Zu dem Geschäfte des Verpflanzens sind 2 Arbeiter, jeder mit einem gleich großen dieser Werkzeuge versehen, nöthig. Der Eine setzt dasselbe, da wo der Pflanzen überzählige stehen, so über einer derselben an, daß dieselbe so genau als möglich in die Mitte der Oeffnung zu stehen kommt. Er drückt das Instrument sodann, unter fortwährendem Umdrehen, stark in den Boden ein, so tief, daß die ganze Klinge darein kommt. Dann macht er durch Hin- und Herbiegen etwas Platz ringsum und hebt mit leichter Mühe die Pflanze sammt dem anklebenden Erdballen ganz unverletzt empor. Der Andere hat indessen auf gleiche Weise an der Fehlstelle ein gleich großes Loch eröffnet. Der Erste geht dahin, drückt, mit dem Finger in dem Spalt der Klinge nach oben nachfahrend, den Ballen mit der Pflanze heraus und setzt dieselbe behutsam in das Loch, rings etwas die Erde andrückend. Um Zeitverlust zu verhüten, macht er nun das nöthige Loch in der Lücke, während der Zweite wieder eine Pflanze ausgräbt und seinen Erdkegel in das durch das Ausheben des Pflänzchens entstandene Loch setzt. So geht das Verpflanzen ohne Mühe abwechselnd fort. Die Pflänzlinge wachsen, wenn nur einigermaßen aufmerksam verfahren wird, bald und ungestört an, und vegetiren ebenso rasch, wie die übrigen, da ihre Saugwürzelchen nicht gerissen werden und in ihrer anfänglichen Lage bleiben. Feuchter Boden ist jedoch zur Anwendung dieser Pflanzmethode unerläßlich, weil sonst der Erdballen sich beim Herausnehmen aus dem Kegel zerkrümmeln würde; ebenso kann sie nur in einigermaßen gebundenem Erdreich vorgenommen werden. Ist daher die Witterung eine Zeitlang trocken gewesen, so begießt man die auszunehmenden Pflanzen einige Tage lang vorher.

Fig. 51.

E. Werkzeuge zur Cultur der Hecken und zur Vertilgung von Feldungeziefer *).

Es ist schon oben erwähnt worden, daß die Grundstücke in ganz England mit Einfriedigungen versehen, also in Koppeln getheilt sind, und daß der vortreffliche Betrieb der dortigen Landwirthschaft auch zum Theil dieser Maßregel zuzuschreiben ist. In Deutschland findet dies noch sehr selten statt, wahrscheinlich deshalb, weil man allzu einseitig nur immer die Nachtheile der Häge im Auge hat, ohne deren wesentliche Vorzüge zu beachten. Diese aber sind:

1) Größerer Schutz des Eigenthums gegen Menschen und Thiere. Es ist gewiß, daß ein wohlbefriedigtes Feld weit weniger Diebstählen ausgesetzt ist, und daß die Thiere, namentlich das Wild, gänzlich von demselben abgehalten werden.

2) Schutz gegen rauhe und trockene Winde, Stürme. Der hierdurch dem Acker gewährte Nutzen ist fast unberechenbar. Der Wind, und sei er noch so stark, wird durch die erhöhten Umgebungen der Felder theils gebrochen, theils abgehalten, und dadurch die Früchte vor manchen übelen Zufällen und Krankheiten, als Lagern, Knicken der Getreidehalme, Verscheinen und Verbleichen, Ausfrieren u. s. w. hinreichend geschützt und bewahrt.

3) Einhägungen, besonders lebende Zäune, halten die Feuchtigkeit im Boden, und zwar nicht nur in ihrer unmittelbaren Nähe, sondern selbst bis auf weitere Entfernungen hin. Dies geschieht durch das Abhalten der austrocknenden Winde und durch die Brechung der Sonnenstrahlen, theilweise selbst durch den Schatten, welchen hohe Hecken werfen, und durch die Condensation des Bodens durch Wurzelgeflechte, Ausläufer ꝛc.

4) Die Umzäunungen erlauben eine freiere Betriebsweise. Ist jedes Grundstück eine Koppel, so hat sich der Eigenthümer durchaus nicht um den Betrieb seines Nachbarn zu bekümmern; er kann säen und pflanzen, was er will, und ist nicht der Fruchtvermischung und Beeinträchtigung ausgesetzt, welche so oft bei offenen Feldern stattfindet.

5) Ein umfriedigtes Feld kann weit leichter rein von Unkraut gehalten werden, da der Wind nicht so leicht die Samen von dem etwa auf den Nachbarfeldern sich befindlichen darauf wehen kann.

6) Durch diese Vortheile wird die Ertragsfähigkeit eines Feldes bedeutend gesteigert, mehr aber noch dadurch, daß den Pflanzen eines

*) Dieselben gehören eigentlich nicht unter die Werkzeuge zur Bodenbearbeitung, mögen aber als Anhang zu jenen allhier ihren Platz finden.

solchen Landes, welches gedüngt worden ist, die sich entwickelnden Grasarten als Nahrung fast allein zufallen, da der Schutz vor den Winden ihre sofortige Zerstreuung vermindert *).

7) Die Wechselwirthschaft und mit ihr die Viehzucht wird durch die Einhägungen außerordentlich begünstigt Den Boden mehre Jahre als Grasland liegen zu lassen, würde im offenen Felde manche Nachtheile, manche Hindernisse zu Wege bringen. Eine Weidewirthschaft darauf auszuführen, wäre in den meisten Verhältnissen ganz unthunlich. Ist aber das Grundstück mit einer tüchtigen Befriedigung umgeben, so hat Beides keinen Anstand mehr. Das Vieh kann darin ohne Aufsicht nach Herzenslust weiden; es hat die nöthige Ruhe zum Wiederkäuen oder zur Verdauung, es kann also sogar auf der reichen Weide gemästet werden, wie dies in England so oft geschieht. Es wird dadurch möglich, viele Erzeugnisse, wie Rüben, Runkeln, auf dem Felde selbst zu verfüttern. Die Heerden sind jeder Vermischung, jeder ansteckenden Krankheit entzogen. Im Gefolge dieser Vortheile findet sich dann eine Menge der herrlichsten Ersparungen.

8) Ein Gut, dessen Ländereien sämmtlich eingehägt sind, ist bei dem Wechsel des Besitzers oder in anderen vorkommenden Fällen der langweiligen und kostbaren Vermessung überhoben. Denn es kann eine seit hundert Jahren bestehende Hecke oder Mauer weder so leicht versetzt, noch ihre Richtigkeit so geleugnet werden, wie eine einfache Furche, durch Marksteine bestimmt.

9) In einem umzäunten Felde kann man mit weit größerer Sicherheit und Leichtigkeit Getreidefeimen und Heuschober errichten; da es mit einer Thüre verschlossen werden kann, so bildet es gleichsam für sich einen abgegrenzten Hof.

10) Sind die Einhägungen lebende Zäune, so ist in holzarmen Gegenden auch der jährliche Gewinn an Reisholz, welchen sie abwerfen, nicht unbeträchtlich Bestehen sie aus Mauern und ist das Feld steinig, so hat man dadurch die beste und wohlfeilste Gelegenheit, die ausgebrachten Steine zu verwenden. Gräben als Umfriedigung können zugleich zur Entwässerung feuchter Aecker dienen.

Diesen großen Vortheilen stehen nun folgende Nachtheile entgegen, welche aber größtentheils entweder beseitigt, oder kaum als solche angesehen werden können:

1) Sind die Einfriedigungen häufig der Schlupfwinkel schädlicher Thiere. Sie können jedoch so angelegt werden, daß sie dies nicht werden können. Zudem rechnet man manche Thiere zu den schädlichen, de-

*) Liebig, organische Chemie in Bezug auf Agricultur. 1ste Auflage. S. 15—45.

ren Schaden ihrer Nützlichkeit vollkommen die Waage hält, z. B. Sperlinge u. s. w. Die Mäuse gehen aus oder verlieren sich, wenn ein Feld mehrere Jahre als Grasland und Weide benutzt wird; vor Insecten muß fleißige Reinhaltung schützen.

2) Sie hindern die Feldbestellung und nehmen selbst einen Raum weg, welcher anders benutzt sich besser rentiren könnte. Beides ist wahr; aber diese Nachtheile sind gering; das schmale Stückchen, welches zunächst des Hags der Pflug nicht umwenden kann, wird ohne große Kosten mit der Hand bearbeitet; der indirecte Nutzen der Zäune ist auch in Anschlag zu bringen.

3) Ihre Anlegung ist langwierig und kostbar, und ihre Erhaltung mit vielen Umständen verknüpft.

4) In feuchtem Boden können Hecken und Mauern nur dazu beitragen, das Land noch kälter zu machen.

5) Die Hecken sollen insbesondere zur Herbeiziehung des Mehlthaus dienen, was aber noch nicht erwiesen ist.

Vergleicht man diese Einwände, welche sich zum Theil leicht besiegen lassen, mit den großen Vorzügen, welche die Verkoppelung des Landes der gesammten Landwirthschaft und mit ihr der Staatswohlfahrt gewähren müßten, so begreift man nicht, warum es nur gerade England ist, wo diese Methode so allgemein und consequent durchgeführt worden ist. Leider stehen der Einführung derselben in Deutschland gar mancherlei Hindernisse im Wege, welche aber vielleicht wegzuräumen nicht so schwer sein würde, als es scheint. Vor Allem ist es die zu große Vertheilung und Parcellirung des Grundeigenthums, welche die Einhägungen noch lange nicht aufkommen lassen wird Hoffen wir indessen auf das Beispiel größerer Gutsbesitzer, welchen die Einführung jenes Systems leicht fallen würde, und welche es sich dereinst gewiß noch aneignen werden! Wenn dann einmal die Consolidation der Güterstücke, auf welche man in vielen Staaten schon jetzt so sehr hinarbeitet, allgemein in's Werk gesetzt worden ist, so läßt sich eine große Nacheiferung jenes Beispiels und mit ihr ein unendlicher Fortschritt für die Urproduction erwarten.

Man hägt in England die Ländereien ein: Mit Hecken, Mauern, Wällen, Gräben und Pfahlzäunen.

Letztere, Zäune von Latten oder Holzscheitern, sind die seltensten. Das Holzwerk ist nicht nur sehr theuer, sondern es nutzt sich auch sehr bald ab und erfordert immer bedeutende Reparaturkosten. Länger als 15 Jahre wird ein todter Holzzaun nicht leicht halten; die Ausbesserungen während dieses Zeitraums betragen oft 100 Proc. Nur in sehr holzreichen Gegenden kann daher eine solche Einhägung an ihrem Platze sein.

Gräben findet man im Norden Englands hauptsächlich um feuchte Quellen enthaltende Aecker oder Wiesen gezogen. Sind sie mit Umsicht angelegt und haben sie den gehörigen Fall, so daß keine Stagnation des Wassers eintritt, so dienen sie vortrefflich zur Ableitung der überflüssigen Feuchtigkeit. Unter Umständen kann das so abgeleitete Wasser sogar noch von Werth sein, entweder zur Bewässerung anderer Grundstücke, oder in günstiger Lage als Bewegungskraft.

Wälle oder Dämme allein sind nur in den Flußniederungen als Umzäunung üblich. Dagegen sind sie sehr häufig mit den Hecken verbunden.

Die Mauern wendet man häufig zur Umgebung von Grundeigenthum an. Während die Feldmauern in Deutschland gewöhnlich, und das mit Recht, aus lose auf einander geschichteten, höchstens mit Moos verbundenen Feldsteinen bestehen, nimmt man dazu in England gebrannte Steine und verbindet sie mit Mörtel. Eine solche Mauer ist aber höchst kostbar und erfordert häufige Reparaturen, ohne gerade diese durch besondere Vorzüge zu vergüten.

Deshalb sind die Einhägungen der Grundstücke, wie dort allgemein, am besten durch lebende Häge, durch Hecken zu bewerkstelligen. Sie vereinigen bei wenigen Nachtheilen alle Vorzüge der erstgenannten Befriedigungsarten und besitzen deren sogar noch mehr als da sind: Holznutzung, Wohlfeilheit, Dauer und leichte Anlegung. Zur Heckenpflanzung wählt man gern dichte, stachliche, leicht verwachsende und sich in einander verschränkende Baum- und Straucharten. Je dichter eine Hecke, um so besser ist sie, um so mehr Schutz gewährt sie. Dornige Hölzer verwehren besonders Menschen und Thieren das Eindringen, leicht- und schnellwüchsige gedeihen rasch zur erforderlichen Höhe und werfen einen größeren jährlichen Holzgewinn ab. Kurzstämmige, nicht allzu weitkronige Bäume, in gewissen Distanzen in den Hag gepflanzt, dienen dazu, diesen zu verstärken und den Holzgewinn zu vermehren. Von hochstämmigen Bäumen pflanzt man gern zu diesem Zweck die Pappel, sie wächst schnell, wirft wenig Schatten und gibt viel Holz. Meistens sieht man Ulmen als Hagbäume; ihr Holz ist sehr geschätzt und wird besonders zu Arbeitsgeräthen benutzt. Diejenigen Sträucher, welche man zu Heckenanlagen verwendet, sind folgende: 1) Weißdorn, Crataegus oxyacantha, wird am allgemeinsten angetroffen. 2) Hainbuche, Carpinus betulus, besonders an der Küste, da hier der Weißdorn nicht gut gedeiht. 3) Stechpalme, Ilex aquifolium. 4) Schwarzdorn, Prunus spinosa (er wird nur hier und da mit andern vermischt angebaut, da er seiner vielen Ausläufer wegen von den Landwirthen gehaßt wird. 5) Haselnuß, Corylus Avellana. 6) Brombeere, Rubus fruticosus.

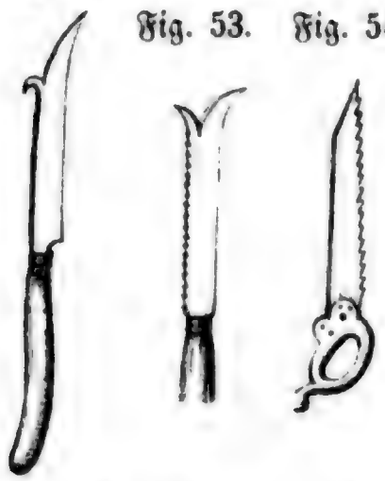
Die eigentliche englische Heckenpflanze ist der Weißdorn. Alle andern werden nur in gewissen Lagen als Hauptbestand des Hags angebaut, meist sind sie nur vermischt mit jenen zu finden. Von denselben ist es namentlich die Stechpalme, welche am meisten Berücksichtigung verdient, und die auch am häufigsten zur Heckenanlage mit Weißdorn gemeinsam verwandt wird. Ihre Blätter, deren saftiges, frisches Grün schon dem Auge wohlthut, sind mit spitzen Stacheln versehen, welche einen Hag für Menschen und Thiere ganz undurchdringlich machen. Leider verträgt sie nicht die strenge Winterkälte, doch trifft man sie noch hoch im Norden von England an.

Der Weißdorn wird von den englischen Landwirthen mit Sorgfalt gezogen, und zwar meistens aus Samen in eigenen Baumschulen. Diese Aufzucht erfordert Geduld und Sachkenntniß. Die Samen legt man in Reihen, nachdem das Land etwa 2 Fuß tief mit dem Spaten rajolt und gehörig gedüngt worden ist. Die zarten Pflänzchen schützt man im Winter durch darüber gelegte Hohlziegel, über welche man sodann hier und da selbst noch langen Mist breitet. Jährlich werden die Pflanzenbeete mehrmals mit der Hacke bearbeitet; alle zwei Jahre gedüngt. Im fünften Jahre sind die Pflanzen zum Aussetzen tauglich. Die Anlegung der Hecke selbst geschieht nun auf folgende Weise: Längs der Grenze des Feldes, welches umzäunt werden soll, wird ein 2 — 3 Fuß breiter und eben so tiefer Graben ausgeworfen. Die Erde daraus wird an der Außenseite desselben zu einem unten 3, oben 2 Fuß breiten Wall aufgeworfen. Auf diesen Wall pflanzt man nun mit dem Spaten, dem Dibbeleisen oder einem Pflanzenheber die Weißdornsetzlinge, und zwar in der gewöhnlichen Weite von 1 Fuß von einander. Sollen Stechpalmen zugleich in den Bestand kommen, so werden diese nur in den Zwischenräumen gesäet, d. h. gedibbelt. Die Zeit der Heckenanpflanzung ist gewöhnlich der Anfang des März. Die Erdwälle, worauf die Pflanzen zu stehen kommen, werden mit Rasenstücken oder auch mit Steinen bekleidet, um denselben eine größere Festigkeit zu verschaffen. Man legt auch wohl zuerst einen kleinen Steindamm von lose geschichteten Feldsteinen an und bedeckt diesen sodann mit Erde und Rasen. Um die jungen Pflanzen zu schützen, führt man auf beiden Seiten derselben Stangenzäune auf, welche mit Dornen durchflochten werden. Manchmal zieht man es vor, anstatt die Weißdornpflanzen zuerst in Baumschulen zu erziehen, die Samen sogleich auf den frisch aufgeworfenen Erdwall zu dibbeln. Dann muß derselbe aber verhältnißmäßig breiter sein, um den Frost abzuhalten, sowie auch im Winter größere Vorsichtsmaßregeln ergriffen werden müssen. Nach 5 — 6 Jahren ist die Hecke vollkommen herangewachsen und geschlossen. Während dieser Zeit widmet man ihr immer große Sorgfalt;

bessert die entstandenen Lücken aus, düngt sie selbst mehrere Male und beschneidet sie nicht, oder nur ganz sparsam. Von dem 6ten Jahre an hat man dann weiter nichts mehr damit zu thun, als sie jährlich stark zu beschneiden, Raupennester zu zerstören, und etwa ausgegangene Pflanzen zu ersetzen. Letzteres erfordert keine besondere Vorsicht mehr, die Hecke selbst gewährt jetzt schon den Setzlingen genügenden Schutz, höchstens flicht man einige Dornen in den Lücken ein. Das Beschneiden der Häge geschieht jährlich und zwar im Anfange des Frühjahrs. Es darf dasselbe nie zu stark vorgenommen werden, damit die Hecke ihren richtigen Schluß behält. Deshalb ist zu diesem Geschäft ein sicherer Blick und Uebung unerläßlich. Man haut fast nur die jährigen Loden ab, oder Aeste, welche sich zu weit seitwärts ausgestreckt haben. Besonders zu beachten ist, daß der untere Theil des Hags immer der dichteste und festeste bleibe, um selbst kleineren Thieren das Durchschlüpfen verwehren zu können. Die Höhe und Breite der Hecke richtet sich nach dem Gutbefinden des Besitzers. Die gebräuchliche Höhe beträgt im Durchschnitt 5 — 7 Fuß, die Breite 2 — 3 Fuß. Eine solche gut behandelte Weißdornhecke ist von ewiger Dauer. Die Anlegung einer solchen kostet durchschnittlich pr. Acre 4 — 5 Pfd. Sterling oder 24 — 30 Thlr. Die jährlichen Unterhaltungskosten belaufen sich höchstens nur auf 3 Shilling oder circa 1 Thaler.

25) Das Beschneiden der Hecken geschieht entweder mit Heckenmessern, und ist dann mehr ein Behauen, oder mit Scheeren.

Fig. 52. Fig. 53. Fig. 54.



Die Heckenmesser (Fig. 52. u. 53) bestehen in einer 2½ — 3 Schuh langen, 2 Zoll breiten, säbelförmig gekrümmten Klinge, in einem eben so langen gebogenen Holzstiel eingefügt. Oft haben die Klingen an ihrem Rücken einen eingeschmiedeten Haken zum Niederziehen hoher Zweige, oder der Rücken ist als Säge gefeilt. Sie müssen von gutem Stahl und durch öfteres Schleifen scharf gehalten sein. Der Arbeiter hat das Werkzeug in beiden Händen und haut damit von oben nach unten die überflüssigen Zweige ab. Ein Mann kann damit täglich die Hecken von 5 Acre beschneiden. Manchmal, namentlich da, wo Bäume in der Hecke eingepflanzt sind, führt er eine Säge (Fig. 54.) mit sich, welche leicht und mit bequemem Handgriff, trefflich zum Abschneiden dickerer Aeste und Ausläufer geeignet ist. Sie ist gewöhnlich 1½ Fuß lang und von ganz dünnem Stahl.

Auf diese Weise können die Hecken aber nicht so gleichmäßig und eben

beschnitten werden, wie es der Schönheitssinn oder die Sorgfalt manchmal verlangen. Zu einem mehr gartenähnlichen Beschneiden oder zum Ausschneiden von Raupennestern aus der Mitte des Hags, so wie zum Schnitt der Bäume sind Hecken- oder Baumscheeren nöthig.

Fig. 55.

Die gewöhnliche Heckenscheere (Fig. 55.), mit 2 Fuß langen Klingen, ist ein einfaches Werkzeug, das in England allgemein verbreitet ist. Es wird mit zwei Händen geführt und ermüdet leicht. Zum Abschneiden stärkerer Aeste ist es nicht tauglich; hierzu gebraucht man die große Heckenscheere (Fig. 57.), welche sich durch zweckmäßigen Mechanismus, bequeme und leichte Führung vor allen ähnlichen Instrumenten auszeichnet. In den ziemlich 3 — 4 Fuß langen hölzernen Stielen sind die Klingen befestigt, welche nicht wie sonst durch eine Schraube zusammengehalten werden, sondern verschiebbar sind. Die eine Klinge ist gerade, oben abgerundet und ihrer ganzen Länge nach (1 Fuß) scharf. Die andere ganz bogenförmig gekrümmte endigt in eine halbmondförmige, spitze und sehr scharfe Schneide. Sie läuft mittelst eines beweglichen Nagels in einer viereckigen Oeffnung der andern Klinge auf und ab; eine beide verbindende Feder leistet jedoch einen Widerstand, welcher bewirkt, daß die beiden Messer auf einander hingleitend beim Schließen der Scheere oben mit starker Gewalt zusammenfahren und so sehr leicht einen ziemlich dicken Ast zu durchschneiden vermögen. Die Kraft, welche man zur Handhabung dieses Instruments anwenden muß, ist nur gering im Vergleich zu seiner Wirkung. Es ist dies gewiß eine der vorzüglichsten Heckenscheeren und verdiente allgemein eingeführt zu werden.

Fig. 56.

Fig. 57.

Die englische Baumscheere (Fig. 57.), deren man sich haupsächlich bedient, um die Raupennester auf Bäumen zu vertilgen, hat ihrer Zweckmäßigkeit wegen den Weg in andere Länder schon gefunden. Sie besteht aus einer gewöhnlichen, großen und scharfen Scheere, deren einer Arm in eine lange Stange befestigt ist, so daß die Schneide desselben senkrecht zu stehen kommt. Der andere Arm wird vermittelst einer Stahlfeder von jenem entfernt gehalten. An seinem Ende ist in einem Ringe eine Schnur befestigt, welche zu bequemerem Zug durch eine an der Stange genau angebrachte

Rolle läuft. Die geöffnete Scheere bringt der Arbeiter an den wegzuschneidenden Aſt und ſchließt dieſelbe durch raſchen Ruck mit der Schnur. Dadurch wird der Widerſtand der Feder beſiegt und eine zum Durchſchneiden eines fingerdicken Zweiges genügende Kraft hervorgebracht. Die Größe des Inſtruments richtet ſich ganz nach dem Willen.

26) Inſtrument zum Vertilgen der Erdflöhe. Der Erdfloh, Haltica oleracea, ein kleines Inſect aus dem Geſchlechte der Blattkäfer, iſt ein jedem Landwirth verhaßter Gaſt. Er ſtellt ſich namentlich in heißen und trocknen Vorſommern ein und wird bald furchtbar durch ſeine Gefräßigkeit und ungeheure Vermehrung. Seine Hauptnahrung ſind die jungen zarten Blättchen der Kohl- und Rübenpflanzen. Er frißt im eigentlichen Sinne des Worts ganze Aecker rein ab. Man hat Beiſpiele, daß die Erdflöhe in einem Sommer drei Turnipsſaaten nach einander vernichtet haben. Die Verheerungen dieſes kleinen Thieres ſind alſo ein furchtbares Uebel für den Landmann, welchem er auf alle mögliche Weiſe zu begegnen ſuchen muß. Aber alle Mittel, welche man ſeither im Großen gegen die Vermehrung und Zerſtörungen dieſer Käferchen angewendet hat, blieben mehr oder minder unnütz. Begießen mit Jauche, Beſtreuen mit Gyps, Aſche, Kalk u. dgl. haben niemals ihren Zweck vollkommen erreicht, denn ſie nützten nur auf wenige Tage. In England hat man nun ein Werkzeug erfunden, welches, wenn es auch nicht die Saaten vollkommen befreit, doch bei fleißiger Anwendung Millionen dieſer höchſt ſchädlichen Inſecten vertilgen und ſo ihrer ſteten Vermehrung vorbeugen kann. Die Conſtruction dieſes Inſtruments gründet ſich auf die Beobachtung der Natur dieſer Käfer. Dieſelben haben ſehr lange Hinterbeine, welche ſie in den Stand ſetzen, weit zu ſpringen; zugleich ſind ſie ſcheu und furchtſam und ſpringen, wenn man eine damit bedeckte Staude anrührt, ſogleich in die Höhe und hinweg. Das Werkzeug zu ihrer Vertilgung aber iſt nun folgendermaßen eingerichtet: (Fig. 58. u. 59.) An einer hölzernen Achſe, mit zwei niedrigen Rädern, ſind zwei zuſammengefügte Bretter ſo angebracht, daß eins derſelben ſenkrecht, das andere in einem ſtumpfen Winkel gegen die Erde geneigt zu ſtehen kommt. Letzteres iſt an ſeinem unteren Rand mit 2 — 3 Zoll langen hölzernen Zinken wie ein Rechen garnirt. Das ſenkrechte Brett, das eine aufrechte Wand bildet, hat in ſeinen Seitenflächen Löcher, wodurch in auf der Achſe ebenfalls ſenkrecht be-

Fig. 58.

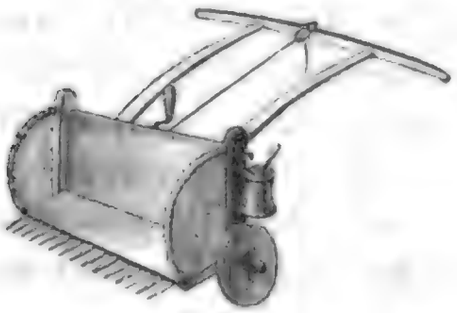


Fig. 59.

festigten gleicherweise durchlöcherten Säulen mittelst eines Zapfens das Ganze höher oder tiefer gestellt werden kann, je nach der Größe der zu reinigenden Pflanzen. Durch zwei mit einem Querholz als Handgriff verbundene an der Achse festgemachte Sterzen schiebt der Arbeiter das Instrument vor sich her. Oft ist noch an der Seite eine im Bogen gespannte Tuchwand. Die Arbeit geht nun so vor sich: der Führer bestreicht mit einem dicken Pinsel das aufrechte und das abwärts geneigte Brett ihrer ganzen Oberfläche nach mit Steinkohlentheer. Zu dem Ende hängt eine damit gefüllte Büchse an einer Säule. Dann schiebt er in raschem Gange, ja Laufe, das Geräth in gerader Linie auf dem Acker durch die mit Käfern bedeckten Pflanzen vor sich her. Die Insecten springen bei der Berührung auf, in die Höhe und fallen oder springen stets auf das Brett oder die Hinterwand, wo sie denn an dem klebrigen Theer hängen bleiben. Am Ende jeder so durchgeeggten Pflanzenreihe wird wieder frischer Theer aufgestrichen und das Verfahren fortgesetzt. Es ist kaum glaublich, welche Menge von Erdflöhen auf diese Weise getödtet werden. Nach mehrmaligem Reihenfahren bilden sie oft einige Zoll dicke Lagen mit dem Theer, so daß die Masse mit einer Kelle (Fig. 59.), die man zugleich mitführt, abgeschabt werden muß. Erfahrene Landwirthe, welche schon lange dies Werkzeug im Gebrauch haben, versichern, daß nach dreimaligem Durchfahren eines ganzen Feldes die Erdflöhe fast sämmtlich vertilgt und die Saaten gerettet gewesen seien. Erfordernisse dabei sind, daß der Arbeiter so rasch als möglich gehe, damit alle aufspringenden Käfer beim Niederfallen ergriffen werden, und daß die Arbeit stets bei dem heißesten Sonnenschein, also um Mittag, wo jene Insecten am lebendigsten und regsamsten sind, vorgenommen werde.

Das Werkzeug ist ganz von Holz; seine gewöhnliche Breite beträgt 4½ — 5 Fuß, die Höhe der aufrechten Brettwand 2 Fuß, die Breite des geneigten Bodenbretts 1½ Fuß. In 4 Stunden, von 10 — 2 Uhr Mittags, kann ein Arbeiter damit 8 — 10 Acres durchgehen. Die Arbeit ist anstrengend; es dürfen während derselben keine langen Pausen gemacht werden, damit die Käfer sich nicht wieder verbreiten. Eben so ist es unerläßlich, daß ein angefangenes Feld in einer Tour weg auch beendigt werden muß. Ist ein solches zu groß, so wird es abgetheilt und mehreren Arbeitern übergeben; zwei nehmen immer eine Abtheilung vor, indem jeder an einer Seite anfängt und sie in der Mitte zusammentreffen. Die Arbeiter müssen barfuß gehen, um den jungen Pflanzen weniger zu schaden.

II. Erntegeräthschaften.

Sämmtliche Cerealien, Hülsenfrüchte, Futterkräuter und Gräser werden mit schneidenden Instrumenten abgebracht und sodann auf verschiedenerlei Weise gesammelt. Zu den Erntegeräthen sind also zu rechnen: die Werkzeuge zum Abschneiden, Sammeln und Eintragen der oben genannten Gewächse.

Es ist dies eine Classe von Instrumenten, welche bis jetzt noch nicht oder nur höchst dürftig ersetzt worden sind. Sie können durchaus nicht entbehrt werden; daher auch eine besondere Aufmerksamkeit auf ihre Construction und ihre Führung verwendet werden muß. Von ihrer zweckgemäßen Leistung hängt ein nicht kleiner Theil des Reinertrags einer Wirthschaft ab; es ist daher in dem eigenen Interesse eines jeden Ackerbauers, sich die bestmöglichsten Geräthe der Art zu verschaffen. In einem rationellen Betrieb darf die Wahl derselben nicht den Tagelöhnern oder Accordanten überlassen bleiben, sondern der Besitzer hat, je nach seinen Ansichten, lediglich darüber zu entscheiden. Landesart und Landessitte dürfen hier durchaus nicht entscheiden; es wäre thöricht, das zu thun, was Andere, wenn man offenbaren Verlust voraussieht. Freilich hält die Einführung eines neuen Geräthes oder einer neuen Methode oft außerordentlich schwer; der aber, dem es Ernst damit ist, wird durch Beharrlichkeit, Anfangs vielleicht selbst nur durch Opfer, dennoch zum Ziele gelangen.

27) Sensen. Die Sense wird gebraucht zum Abschneiden, Mähen der Gräser, Futterkräuter, Hülsenfrüchte und Cerealien. Sie besteht aus 2 Theilen, dem Blatt oder dem schneidenden Theile (dem Messer) und dem Wurf oder dem Stiel, der Handhabe. Das Blatt der Sense hat in allen Gegenden und Ländern, mit einigen Abweichungen, immer so ziemlich dieselbe Form, nemlich die eines weiten Bogens; am Wurf ist es gewöhnlich am breitesten und läuft vorn in eine Spitze aus. Die Sense ist immer nur einschneidig und hat wie ein Messer einen starken Rücken, welcher häufig aufgebogen ist. Das Material des Blattes ist immer dünner Stahl, und zwar muß derselbe von hoher Güte und eigenthümlicher Beschaffenheit sein. Er darf nicht zu hart sein, weil die Sense dann allzu leicht springen, aber auch nicht allzu weich, indem sich sonst der dünne Rand der Schneide umbiegen würde. Dagegen muß sich der Stahl mit einem Hammer kalt bearbeiten und ausdehnen lassen. Dieses muß aber von Zeit zu Zeit geschehen, um die Schärfe zu erneuern. Man nennt diese Operation das Dengeln, und sie geschieht, indem man entweder mit einem schmalen Stahlhammer auf einem breiten, kleinen, stahl-

belegten Ambos oder mit breitem Hammer auf einem schmalkantigen Ambos den Schneiderand des Senseblattes hämmert. Hierdurch wird dieser ausgedehnt und so dünne gemacht, daß er eine scharfe Schneide bildet. Kleine Rauheiten der Schärfe werden sodann mit einem benetzten Handwetzstein abgeschliffen; auch während des Mähens selbst wird von Zeit zu Zeit das Blatt damit gewetzt. Das Geschäft des Dengelns verlangt einige Geschicklichkeit. In England, wo es nur mit breitem Hammer und schmalem Ambos geschieht, verrichtet gewöhnlich ein geübter Knecht dies Geschäft für Alle. Das Blatt wird gewöhnlich mittelst eines eisernen Ringes und Zapfens durch Keile an dem Wurf befestigt, oft auch noch durch eiserne Bügel. Der Wurf oder Stiel der Sense von festem, zähem Holz ist gewöhnlich ausgeschweift, einestheils der größeren Festigkeit halber, anderntheils, um damit den zur Leistung des Instrumentes nöthigen Schwung hervorzubringen. An demselben sind zum bequemeren Fassen feste oder nach der Statur des Arbeiters verschiebbare Handhaben angebracht. Die Führung der Sense erfordert einen geübten, kräftigen Mann. Sie wirkt zugleich hauend und schneidend. Die englischen Sensen zeichnen sich durch die Güte ihres Materials, durch ihre Größe und durch ihre zweckdienliche Zusammensetzung vor allen anderen aus.

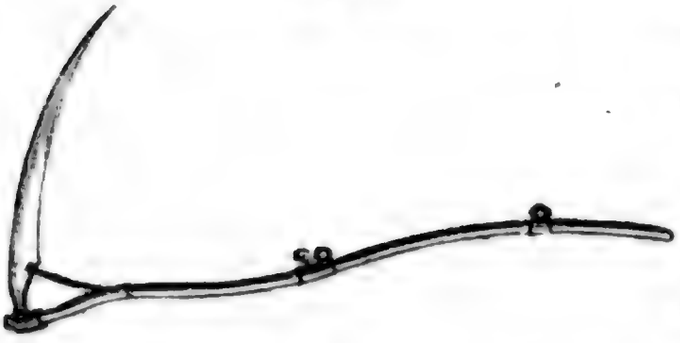
a. Grassensen. Das Gras muß dicht an dem Boden horizontal abgemäht werden. Es leistet, vermöge seiner größeren Weichheit, dem Schneideinstrument weniger Widerstand als die Halme der Cerealien; eine Grassense muß deshalb dünner und schärfer sein als eine Getreidesense. Sonst ist ihre Construction die nemliche. Man kennt in England mehre Arten:

Die gewöhnliche Grassense (Fig. 60), die auch bei uns schon hier und da bekannte englische Sense, hat ein 4 Zoll am breitesten Theil breites und $3\frac{1}{2}$ Fuß langes Blatt, welches einen 3 Linien breiten aufgebogenen Rücken hat. Dasselbe ist mit einem starken, eisernen Ohr verbunden, worin der Wurf eingelassen wird. Dieser selbst ist doppelt gekrümmt, von starkem Holz, rund, wo möglich natürlich gewachsen und $5\frac{1}{2}$ — 6 Fuß lang. An demselben laufen in eisernen Ringen 2 Handhaben auf und ab, die oberen gekniet, welche nach dem Bedürfniß des Arbeitenden mit Keilen befestigt werden.

Fig. 60.

Eine ganz ähnliche Sense ist die von Derbyshire (Fig. 61.).

Fig. 61.



Ihr Blatt ist schmäler, nur 3 Zoll breit, ebenso lang, aber viel spitzer zulaufend. Dasselbe ist durch ein Ohr, und noch außerdem durch einen dünnen eisernen Bügel, welcher vom untern Theil des Blattes ausgeht, an den Wurf befestigt. Der Wurf ist dreifach, wellenförmig gekrümmt, 6 Fuß lang. Er hat nur eine verschiebbare Handhabe in der Mitte, oben einen Ring, wodurch ein Riemen gezogen wird, welchen sich der Arbeiter um die Hand windet. Auch an dem mittleren Griff ist noch ein Eisenring, wodurch oft eine Schnur läuft, die dem Mäher in einer Schlinge über der Brust hängt. Dadurch wird die Führung erleichtert, und es ist zugleich eher möglich, jedesmal einen gleich großen Schnitt vorzunehmen.

Ganz eigenthümlich ist das Blatt der Lancaster Sense (Fig. 62.).

Fig. 62.

Es ist dasselbe ganz schmal, kaum 2 Zoll breit, dagegen 4 — 5 Schuh lang, äußerst dünn und von sehr feinem Stahl. Wurf und Verbindung sind die nemlichen wie die der anderen Sensen. Zu der Führung dieser gehört ein besonders kräftiger Mann; doch versichert man, daß dieselbe die zum Grasmähen tauglichste sei. Ein geübter Arbeiter mähe damit in 6 Stunden 1½ Acre, während mit den obigen in derselben Zeit nur 1 Acre gemäht wird. Sie ist aber leider leicht zerbrechlich.

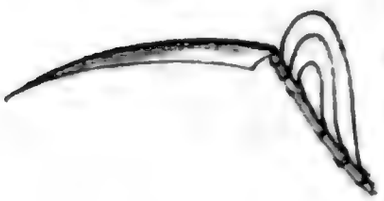
Andere englische Grassensen, deren es noch viele gibt, unterscheiden sich von jenen nur durch unbedeutende Aeußerlichkeiten. Man gebraucht die Grassensen nur zum Mähen von Wiesen, Grasland und kurzem Klee. Führung, Schärfung u. s. w. sind nicht von denen der deutschen Sensen unterschieden. Vorzüglich ist es das lange Blatt und der gekrümmte Wurf mit verschiebbaren Handhaben, welche nachgeahmt zu werden verdienen. Auch der englische Arbeiter führt sein Fäßchen mit dem Wetzstein im Gürtel bei sich. Man mäht das Gras nur in der Morgenkühle bei trocknem Wetter, bei feuchtem den ganzen Tag hindurch. Der Arbeitslohn beträgt 1 Sh. pr. Acre.

b. Getreidesensen. Zum Mähen der Körnerfrüchte, des starken Klees, der Wicken u. dgl wählt man Sensen, deren Blatt kürzer, stärker und härter ist als das der Grassense. Das Mähen der Cerea-

lien geschieht entweder mit bloßer Sense, oder mit solcher, welche ein Reff hat.

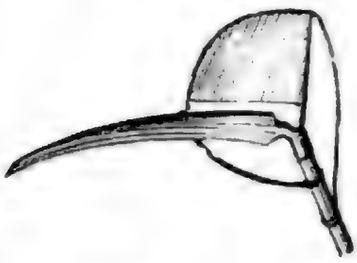
Wenn man mit einer einfachen Sense das Getreide abmäht, so muß dies so geschehen, daß der Arbeiter den Schnitt von der Rechten zur Linken gegen die Frucht abhaut und die abgebrachten Halme durch eigenthümliche Wendung und Aufheben des Sensenblattes fast aufrecht gegen die stehenden lehnt. Ein unmittelbar nachfolgender Arbeiter, gewöhnlich ein Weib, sammelt diese anlehnenden Halme und bringt sie auf Gelege. Diese Art des Abbringens ist in England selten und nur in den südlichen Theilen gebräuchlich. Hier hat man dann dazu eine Sense (Fig. 63.), an deren Wurf oben mehre Bogen von biegsamen Ruthen befestigt sind, so daß dieselben die Halme zur Seite drücken.

Fig. 63.



Dagegen sieht man sehr häufig das Getreidemähen mit der Reff- oder Gestellsense. Es ist dann nemlich an einer gewöhnlichen Sense ein Gestell von dünnen Ruthen oder dgl. angebracht, welches, mit in die Frucht eingreifend, erlaubt, die abgeschnittenen Halme tragend zusammen zu behalten und sie dann durch eigenthümlichen Schwung vor der Sense abgleiten zu lassen und auf Gelege zu werfen. Das Gestell selbst nennt man Reff (Cradle). Dieses ist sehr verschieden in seiner Construction und fast in jeder Gegend ein anderes. Eines der einfachsten ist das der Norfolker Getreidesense (Fig. 64.). Von dem Ende des Wurfs erhebt sich ein 1½ Fuß hoher, dünner Stab senkrecht. Eine halbkreisförmige Ruthe biegt sich, von jenem in rechtem Winkel abstehend, etwa bis in die Mitte des Blattes reichend, längs dem Rücken desselben. Bis zur Hälfte ist dieser Bogen mit Tuch bespannt. Ein anderer gekrümmter Stab verbindet den ersten mit dem Wurf. Dieses Reff hat den großen Vorzug besonderer Leichtigkeit; es kann mit demselben die abgemähte Frucht schön und gleichmäßig hingelegt werden; allein ein ziemlicher Körnerausfall ist unvermeidlich, und man kann mit der Norfolker Reffsense nur ganz schmale Schnitte oder Gemahden vornehmen. Da, wo sie auf großen Gütern eingeführt ist, wird daher, um allzu großem Verlust vorzubeugen, der Weizen gemäht, ehe er ganz reif ist, und in den Gelegen erst vollends ausreifen und trocknen lassen. Diese Verfahrungsart wäre überhaupt überall zu empfehlen; der Qualität des Getreides wird dadurch nicht im Geringsten geschadet und die Quantität vermehrt; der Ausdrusch so ge-

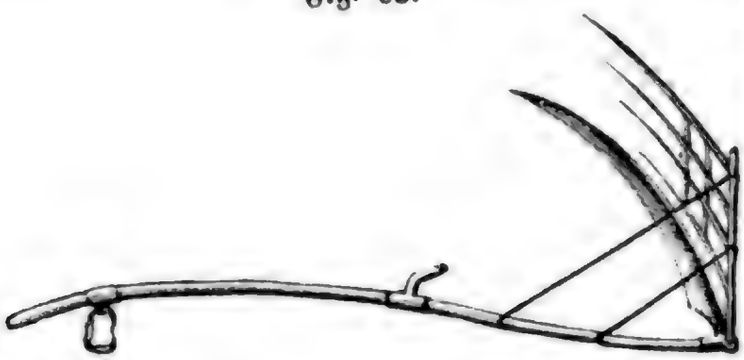
Fig. 64.



ernteter Cerealien gibt ein weit befriedigenderes Resultat als der vollkommen gereift geschnittener.

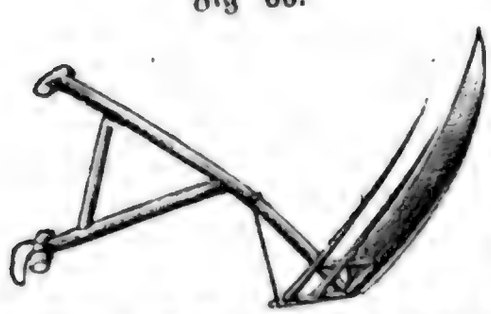
Ein anderes Gestell hat die allgemein verbreitete gewöhnliche Getreidesense, vorzugsweise Hafersense genannt (Fig. 65.), weil hauptsächlich der Hafer mit derselben abgebracht wird. Von einem vom Ende des Wurfs sich senkrecht erhebenden Stab gehen 4 Ruthen aus, welche ganz in der Form des Blattrückens gebogen und mit 2 dünnen Querleisten verbunden sind. Der oberste dieser Stäbe ist der längste, der untere der kürzeste. Mit 2 ziemlich langen, starken Eisendrähten ist dies Holzgestell noch fester mit dem Wurf vereinigt und zugleich eine Seitenwand gebildet. Der Wurf selbst ist gekrümmt, hat eine Handhabe in der Mitte und einen Riemen am Ende, den der Arbeiter durch die Hand schlingt. Das Blatt ist 3 Fuß lang. Indem der Mäher mit einer solchen Sense einen Schnitt Getreides abhaut, greifen die spitzen Ruthen oberhalb des Blattes ein und verhindern das Fallen der abgeschnittenen Halme. Diese lehnen sich vielmehr gegen das Gestell und werden durch eine Biegung des Oberkörpers nach hinten davon in Gelege abgelagert. Das Geschäft erfordert Kraft, Ausdauer und lange Uebung. Die Sense ist anerkannt gut; in Deutschland kennt man übrigens eine ganz ähnliche, welche nur etwas plumper und stärker ist.

Fig. 65.



Die schottische Hafersense (Fig 66.), welche in den nördlichen Grafschaften vielfach im Gebrauch ist, unterscheidet sich besonders von den andern dadurch, daß ihr Wurf sich in 2 Arme, mit Handhaben an den Enden, theilt. Man versichert, daß hierdurch eine größere Kraft und leichtere Führung bezweckt werde. Ueberdem ist das Blatt bedeutend breiter, das Reff etwas kleiner als bei den obigen. Die schottischen Arbeiter kommen zur Zeit der Ernte in großen Schaaren nach England, um mit diesem Werkzeug das Getreide zu mähen. Sie sind überall gesucht; ein Beweis, daß ihre Sense vorzüglich ist. Ein geübter Arbeiter soll damit 3 Acres mähen können.

Fig 66.



Hier ist auch noch des Sichets (Fig. 67. u. 68) zu erwähnen,

Fig. 67.

Fig. 68.

eines Mittelding's zwischen Sense und Sichel, welches, in Belgien einheimisch, von da nach England gekommen ist und sich dort schon auf vielen Gütern verbreitet hat.

Die Klinge desselben ist 20 — 25 Zoll lang und 3 — 4 Zoll breit. Der Wurf ist gekniet und am Ende des kürzeren Theiles mit einem Brettchen versehen, wogegen sich zur festeren Stütze der Vorderarm des Arbeiters lehnt. Durch einen Ring geht eine Lederschlinge, vermittelst welcher der Mäher den Wurf festhält. Mit einem leichten Haken zieht er nun eine Quantität Halme gegen sich und haut dieselben mit hohem und kräftigem Schwunge von der Rechten zur Linken ab; sie fällt sodann gleich in Gelege. Die Handhabung dieses Werkzeugs, das auch in Deutschland sich zu verbreiten anfängt, verlangt Uebung und Sorgfalt.

28) Sicheln. Mit der Sichel wird größtentheils das Getreide nur abgeschnitten. Der Arbeitende faßt mit der linken Hand eine Anzahl Halme zusammen, schneidet mit der Sichel in der Rechten in schiefer Richtung von unten nach oben dieselben ab und legt sie sodann hinter sich in Reihen. Da die Führung dieses Werkzeugs, so wie dasselbe selbst, leicht ist, so kann man dazu Weiber verwenden, wie dies auch meistens geschieht.

Die englischen Sicheln zeichnen sich vor anderen durch mehre Eigenthümlichkeiten und Vorzüge aus.

Die gewöhnliche, am meisten verbreitete Sichel (Fig. 69.) hat

Fig. 69.

nicht die Gestalt unserer gewöhnlichen, halbmondförmig oder elliptisch gebogenen. Sie läuft in eigenthümlicher Biegung in eine nur wenig gekrümmte Spitze aus. Die Klinge derselben ist ganz schmal, 6 Linien breit, aber 3 Linien dick und von gutem Stahl. Die Schneide bildet eine schiefe Façe, von 3 Linien Breite. Diese ganze Façe ist sehr fein gezahnt, etwa wie eine Feile, und die Schärfe wird also wie eine sehr feine Säge. Dadurch wird die Schneidefläche weit größer und die Abnutzung bedeutend geringer. Auf diese Weise ist es möglich, eine solche Sichel mehre Jahre zu gebrauchen, ohne sie schärfen zu lassen. Haupterforderniß ist aber gutes Material, gewöhnlich nimmt man Gußstahl, und genaue Arbeit. Die Klinge endigt in einen Zapfen, welcher in einen gewöhnlichen, runden Holzstiel eingebrannt wird. Oefters ist daran noch eine Lederschlinge zum Durchstecken

des Zeigefingers, also zu bequemerem Festhalten. Dies Instrument ist gewiß die vorzüglichste aller Sicheln und verdient allgemeinere Verbreitung. Ein Weib schneidet damit ohne Mühe täglich ½ Acre Weizen, während man in Deutschland höchstens ¼ Morgen mit der gewöhnlichen Sichel abbringt.

Fig. 70.

Ganz ähnlich in der Construction, nur in der Form verschieden, ist die Warwick Sichel (Fig. 70.). Sie hat ebenfalls eine gezahnte Façe, unterscheidet sich aber von jener durch eine breitere, einwärts elliptisch gebogene Klinge und durch einen gebogenen Stiel.

Mit der Gerstensichel (Fig. 71.) wird das Sommergetreide abgehauen, nicht geschnitten. Ihre Klinge, in gewöhnlicher Biegung, wird nach vorn bedeutend breiter und läuft in eine schiefe Spitze aus, deren oberer Theil ebenfalls scharf ist, wie die ganze innere Schneide. Diese ist jedoch nicht gezahnt. Man gebraucht dieselbe vorzüglich bei verworrener oder gelagerter Frucht, und nicht nur zu Sommer-, sondern auch zu Wintergetreide.

Fig. 71.

Fig. 72.

Die Hafersichel von Nottinghamshire (Fig. 72.) unterscheidet sich nur durch ihre Größe von den unserigen. Die Klinge derselben ist, vom Stiel in gerader Linie bis zur Spitze gemessen, 2 Fuß lang.

Ueber das Mähen und Schneiden des Getreides.

Es ist von jeher eine Streitfrage unter den Landwirthen gewesen, ob Sense oder Sichel zum Abbringen der Körnerfrüchte vorzuziehen seien. Beide haben Vorzüge für sich, beide haben ihre Vertheidiger gefunden. Nur ganz kurz möge hier auf die Nachtheile aufmerksam gemacht werden, welche man beiden Werkzeugen vorwerfen kann. Eine Vergleichung kann sodann zu einem genügenden Endresultat gelangen lassen.

Durch das Mähen des Getreides wird ein größerer Körnerausfall veranlaßt, als durch das Schneiden. (In England rechnet man, da man nie die völlige Reife abwartet, höchstens $^1/_{40}$, sonst $^1/_{12}$ — $^1/_{20}$.) Die Sense ist bedeutend schwieriger zu führen als die Sichel, sie kostet mehr anzuschaffen und zu unterhalten, erfordert eigne Arbeiter zum Legen und Nachrechen der Halme. Endlich ist sie in verschiedenen Lagen nicht, oder nur mit offenbarem Verlust zu gebrauchen, z. B. bei gelagerter Frucht, bei sehr hohen Halmen u. dgl.

Der Sichel wirft man vor, daß ihre Anwendung allzu zeitraubend sei; daß es nicht möglich sei, mit derselben das Getreide dicht am Boden abzuschneiden; daß also mit einem Wort das Schneiden des Getreides weit höher zu stehen komme als das Mähen. Vorzüge derselben sind dagegen der geringere Körnerausfall, die wenige Nacharbeit, die leichte Führung oder Handhabung. Die Vortheile dagegen, welche die Sense gewährt, sind schnellere und wohlfeilere Arbeit, mehr Stroh und sonach bedeutende Ersparung. Nachfolgende genaue, durchschnittliche Rechnung nach den Erfahrungen bewährter englischer Landwirthe wird dazu dienen können, das Kostenverhältniß zwischen beiden Arten des Abbringens anschaulich zu machen:

1 Acre Weizen zu mähen und zu binden kostet 5 Sh.
Der Ertrag desselben an Körnern ist 30 Bushels, à 17 Sh. = 510 Sh.
Der Strohertrag, 3 Fuder von 1296 Pfund, à 35 Sh. = 105 »

Summe . . 615 Sh.

Davon ab die Mähkosten, bleiben 610 Sh.

1 Acre Weizen zu schneiden und zu binden kostet 10 Sh.
Der Körnerertrag, 32 Bushels, beträgt . . . . . 544 Sh.
Der Strohertrag, circa 3200 Pfund . . . . . 85 »

Summe . . 629 Sh.

Der Schnitterlohn abgezogen, bleiben 619 Sh., also ein Mehr von 9 Sh. pr. Acre. Daß diese Summe bei einem größeren Gut ein bedeutendes Uebergewicht zu Gunsten des Schneidens des Getreides mit der Sichel in die Waagschale legen müßte, ist augenscheinlich. Allein jene Rechnung hat die höchsten und ungünstigsten Ansätze für den Körnerausfall angenommen, der doch bei zweckmäßigen Sensen und nicht voller Reife höchstens $^1/_{40}$ statt $^1/_{16}$ beträgt, wie schon oben bemerkt. Bei diesem geringen Ausfall aber stellt sich, durch den größeren Strohgewinn, der Ertrag sogar bei dem Mähen noch etwas höher als beim Schneiden. Dies und der Umstand, daß das Erstere weit leichter und schneller abgethan werden kann als Letzteres, hat denn auch viele der größeren Gutsbesitzer bewogen, ihr Getreide sämmtlich mähen zu lassen. Andere dagegen, welche theils kleinere Güter bewirthschaften, theils genug Arbeiter bekommen können, lassen den Weizen, überhaupt das leichter ausfallende Getreide schneiden, Sommergetreide mähen. Und diese sind denn auch die Mehrzahl, und ihre Verfahrungsart bleibt gewiß die zweckmäßigste und einträglichste. Freilich müssen hier örtliche und andere Verhältnisse oft entscheiden. So viel bleibt immer gewiß, daß der Ertrag des Weizens an Körnern ein höherer wird, wenn derselbe mit der Sichel

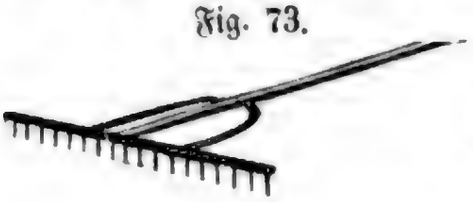
abgebracht ist. Sommerfrucht kann dagegen nur mit Vortheil gemäht werden, da der Ausfall dabei so unbedeutend ist, daß er gar nicht zu schätzen ist. Trotzdem wird in Nottinghamshire und Derby selbst Hafer geschnitten, der Weizen dagegen gemäht. Dort baut man jedoch weißen, ungegrannten Rispenhafer, dessen schwere Körner an ganz dünnen, feinen Stielchen hängen, welche beim Mähen mit der Reffsense abgeschlagen werden oder brechen. Ueberhaupt gilt Alles, was über den Ausfall beim Mähen gesagt ward, für das mit der Gestellsense; bei weitem besser stellt sich das Resultat beim Mähen mit der bloßen Sense heraus, fast ganz gleich dem der Sichel.

Es folgt demnach daraus, daß man bei einem großen Betrieb mit mehr Vortheil die Sense, bei kleinerem aber die Sichel zum Abbringen des Wintergetreides zu wählen habe; für Sommergetreide ist immer und überall die erstere vorzuziehen.

29) Rechen. Die Rechen sind das unter den Handarbeitsgeräthen, was die Eggen unter den Spannwerkzeugen sind. Sie dienen zur Ebnung des Bodens, zum Zusammenraffen von Heu- und Getreidehalmen. Sie sind von Holz und von Eisen. Leichtigkeit, genügende Festigkeit und bequeme Handhabung sind Haupterfordernisse ihrer Construction.

Die Rechen, welche man zur Ebnung umgegrabenen Bodens gebraucht, welche also nur in dem Gartenbau einen bedeutenden, in der Landwirthschaft sehr beschränkten Nutzen haben, unterscheiden sich in England sehr wenig von den unsrigen, gewöhnlichen.

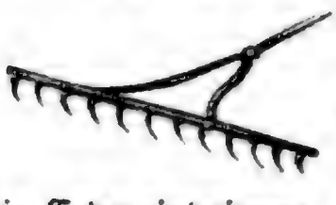
Fig. 73.



Auch die Heurechen (Fig. 73.) haben ganz die Gestalt der deutschen, jedoch sind sie breiter, haben blos auf einer Seite Zinken, und diese sind kurz, stumpf und dicht beisammen stehend. Gewöhnlich ist ein solcher Rechen 3 Fuß breit, die Zinken 2 — 2½ Zoll hoch.

Dagegen zeichnen sich die Fruchtrechen, welche zum Zusammenrechen der durch das Abbringen auf dem Acker zerstreuten Halme gebraucht werden, vortheilhaft vor den unseren aus. Sie sind gewöhnlich ganz von Eisen und haben nur einen hölzernen Stiel.

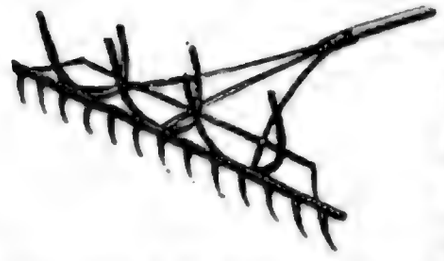
Fig. 74.



Der erste derselben, der gewöhnliche Fruchtrechen (Fig. 74), ist ganz von Eisen, und zwar von Guß- und Schmiedeeisen. Die Zinken desselben sind alle gekrümmt, spitz und so gebogen, daß sie alle Halme aufraffen, jedoch nicht zu leicht in die Erde eindringen. Trotz seines Materials ist das Werkzeug sehr leicht; ein kleiner Knabe führt es gewöhnlich. Es ist 3 — 4½ Fuß breit, die Zinken sind 3 Zoll lang.

Der große Fruchtrechen (Fig. 75.), durch Größe von dem vorigen verschieden, ist ebenfalls von Eisen. Auf

Fig. 75.



seinem, aus verschiedenen dünnen Stäben bestehenden Gestell sind 3 aufwärts stehende Gabeln angebracht, in welche der Knabe, welcher das Werkzeug zieht, die in gewissen Distanzen sich gesammelt habenden Halme hineingelegt und so ohne Mühe und Zeitverlust gleich mit fortzieht bis dahin, wo er sie zu andern abladen kann. Dieses nützliche und einfache, bequeme Instrument ist 4 Fuß breit, die Zinken 4 Zoll lang und 3 Zoll von einander stehend.

Außer diesen Handwerkzeugen wird auf großen Feldern noch der große Pferderechen gebraucht. (S. u. die Transportgeräthschaften.)

30) Fruchtharken (Fig. 76. u. 77). Diese höchst einfachen

Fig. 76.

Fig. 77.

Werkzeuge gebraucht man in England, um damit das auf Gelege gebrachte Getreide in Massen zusammenzubringen, um es zu binden oder aufzuladen. Sie haben ganz die Form und Gestalt großer Rechen mit langen und wenigen Zinken. Sie sind von Holz oder haben eiserne Zinken, welche dann etwas einwärts gekrümmt sind. Die erstere, dreizinkige, mit 1½ Fuß langen Zinken, welche 1 Fuß von einander stehen, ist die gewöhnliche, welche jeder Mäher und Schnitter mit sich führt. Besser noch ist die Fruchtharke mit krummen, eisernen Zinken, 4 an der Zahl, von derselben Größe wie die vorigen. Der Nutzen dieses leichten Geräthes ist groß; es erspart Zeit und verrichtet eine sonst beschwerliche Arbeit auf das Zweckmäßigste und Bequemste.

31) Fruchtgabeln (Reaping fork). Zum Zusammentragen der

Fig. 78.

Fig. 79.

abgebrachten Gelege auf weitern Entfernungen hin bedient man sich eigener, sehr zweckmäßiger Gabeln. Dieselben haben 3, etwa 2½ Fuß lange, aufwärts gebogene, eiserne Zinken, 1 Fuß weit von einander abstehend, durch einen querstehenden Eisenstab unter sich und mittelst eines Ohrs mit dem Stiel verbunden. Jeder dieser 3 Zinken biegt sich aber um den Querstab nochmals empor, und zwar in einer Bogenkrümmung von oben nach unten, so daß hierdurch der aufgenommenen Frucht eine Stütze, ein Widerhalt gegeben wird. Oder, wie bei der andern Gabel, ist blos mit 3 in

einem Dreieck vereinigten Eisenstäben, über den Zinken eine aufrechte, senkrechte Wandung gebildet, welche ganz den nemlichen Zweck hat und erfüllt. Die erstere Gabel bleibt jedoch immer vorzuziehen, da ihre Einrichtung erlaubt, mehr aufzunehmen und die Halme sicherer wegzutragen. Es gibt gewiß wenige Handwerkzeuge, welche so passend, einfach, dauerhaft und arbeitsparend sind als diese Fruchtaufnehmgabel. Deshalb sind dieselben auch in England überall zu finden und verdienten eine allgemeine Verbreitung. Besonders vortheilhaft ist ihre Anwendung zum Zusammenbringen des Getreides zu Garben, wenn gebunden wird. Die langen unteren Zinken gehen dann unter den Gelegen her und ergreifen alle Halme, die übergebogenen oder die Wand verhindern, daß dieselben wieder zurückfallen. Ebenso vorzüglich ist deren Gebrauch zum Aufladen nicht gebundnen, losen Getreides. Dies wird dadurch möglichst geschont, und sehr reine Arbeit bewerkstelligt. Besonders zum Aufladen des Rapses wäre also diese Gabel zu empfehlen.

Andere Fruchtgabeln sind die zum Aufgeben der nicht gebundenen Gerste auf den Wagen (Fig. 80.). Es wird nemlich in vielen Districten die Gerste nicht gebunden, sondern lose auf den Wagen gereicht und da wie Heu geladen. Man erachtet nemlich das Binden der Früchte immer als etwas Verlust Bringendes. Was diese Verfahrungsart namentlich begünstigt, ist die Beschaffenheit der Erntewagen und die Nähe der Feimen, wo das Getreide aufbewahrt wird. Gewöhnlich sind diese sogar auf dem Acker selbst. Die Gabel zum Reichen der Gerste ist sehr einfach und besteht aus 2 starken, aufwärts gekrümmten, eisernen Zinken, worin, durch eigenthümliche Führung des Instruments, eine Quantität Halme zu liegen kommt und bequem auf den Wagen gegeben werden kann.

Fig. 80.

Zum Aufgeben der Garben, auch zum Reichen des Heues auf den Wagen hat man eine gewöhnliche, zweizinkige Gabel von Schmiedeeisen, deren Zinken etwa 1 Fuß lang sind, der Stiel 7 — 8 Fuß.

Fig. 81.

Verfahren bei der Getreideernte *).

Obgleich in den südlichen Küstengegenden Englands die Ernte um 7 — 10 Tage früher eintritt, so ist doch der Zeitpunct derselben in den übrigen Theilen des Landes durchschnittlich fast derselbe wie in Mitteldeutschland, also von Ende Juli bis in den September.

*) S. Zeitschrift der landwirthschaftlichen Vereine für das Großherzogthum Hessen, 1841, Nr. 32, »die Ernte in England«, vom Verfasser.

Wird das Getreide mit bloßer Sense abgemäht, so geht der Arbeiter, wenn er einen Gang vollendet hat, rückwärts und sammelt die an die stehende sich anlehnende, gefällte Frucht auf Gelege, welche ein Anderer sogleich aufbindet. Mäht er mit der Reffsense, so folgen ihm zwei Binder. Da der englische Landwirth seine Felder vor Allem sehr rein und unkrautfrei hält, so hat dies baldige Aufbinden keine Nachtheile. Doch wird auch häufig das abgeschnittene Getreide einen und mehre Tage zu völligem Abtrocknen und zur Nachreife liegen gelassen. Die Strohseile, welche man zum Garbenbinden gebraucht, sind von Weizenstroh. Oft macht jedoch der Schnitter oder Mäher von der Frucht selbst sein Seil und bindet blos mit der Hand, ohne Knebel, die Gelege in ganz dünne Garben, welche sodann in dachförmige Haufen, zu je 10 oder 12, gegen einander aufgestellt werden. Gewöhnlich legt man auf die First dieser Haufen eine lange Doppelgarbe zu mehrem Schutz. Meist bindet man die Garben nicht in der Mitte, sondern ganz nahe an den Aehren, wodurch ein sogenannter Kopf entsteht. Niemals bedient man sich zum Binden des Getreides eines Bindstockes, indem man annimmt, daß dessen Gebrauch eine zu große Erschütterung der Garben, und so natürlich größeren Körnerausfall zur Folge haben würde. Die Garben aber sind immer sehr klein und dünn. Wird das Getreide mit der Sichel geschnitten, so bleibt es gewöhnlich ein bis zwei Tage auf den Gelegen, dann wird es erst von Männern auf die gleiche Weise gebunden. Sommergetreide bindet man nur, wenn ein weiterer Transport desselben nöthig ist. Es wird mit den obenerwähnten Gabeln auf den Wagen gereicht und da, mit den Aehren nach einwärts, heuähnlich geladen. Das Nachrechen ist hierbei nicht zu unterlassen, ebenso wie bei gemähter Frucht; bei geschnittener kann es unterbleiben, geschieht aber dennoch manchmal, und zwar mit Hand- und Pferderechen. Der Transport des Getreides geschieht in eigens construirten Erntewagen. (S. Transportgeräthe.) Selten geht er weit, oft wird dasselbe auf dem Acker selbst in Feimen gesetzt und auch da ausgedroschen.

Tritt während der Ernte Regenwetter ein, so bringt man die Garben auf größere Haufen von 20 — 36 Stück, auf welche man ein Dach von Stroh oder ausgespreizten Garben stülpt. Wird das Getreide auf den Gelegen naß, so werden diese nach Aufhören des Regens nur weiter ausgebreitet, nicht gewendet. Dauert die schlechte Witterung lange, so führt man auch wohl das feuchte Getreide heim und läßt es an bedachten Orten, welche einem hinreichenden Luftzug ausgesetzt sind, trocknen. Doch ist diese Methode nicht empfehlenswerth, da sie bei nicht günstigen Localitäten oder übereilter Arbeit leicht namhafte Verluste nach sich ziehen kann.

Im Allgemeinen gilt die Regel, daß man Weizen, überhaupt Wintergetreide, unmittelbar nach dem Schnitt bindet, Sommergetreide dagegen vorerst auf den Gelegen abtrocknen läßt.

Es ist ein Gegenstand des Streites unter den englischen Pächtern, ob es besser sei, das Getreide in Garben zu binden oder lose aufzuladen. Die größeren Vorzüge sprechen für Ersteres. Getreide in Garben kann bequemer geladen und transportirt, besser aufgesetzt werden; es ist dabei weniger Verlust sowohl auf dem Feld, wie bei der Dreschарbeit; man kann endlich eine genauere Controlle des Ertrags führen. Nicht gebunden dagegen kommt die Ernte desselben weniger hoch zu stehen, indem Arbeiter gespart werden können. Daher bleibt es unentschieden, für was man sich am besten entschließen könne; viel kommt dabei auf örtliche Verhältnisse an. Die meisten Landwirthe wählen daher den obenerwähnten Mittelweg.

Der Arbeitslohn ist in der Ernte immer erhöht. Selten wird ein Feld zum Einernten in Accord gegeben. Dann müssen die Arbeiter aber Geräthe, sowie Strohseile sich selbst stellen und sich für fehlerhafte Arbeit einen Abzug gefallen lassen. Die Accordarbeit wird entweder nach der Größe des Feldes oder, und dies am öftersten, nach der Zahl der gefertigten Garben bezahlt. Man accordirt nemlich das ganze Erntegeschäft, Mähen oder Schneiden, Legen, Zusammentragen, Binden und Nachrechen. Damit aber die Arbeiter weder zu hoch abschneiden, noch zu dünne Garben binden, um schneller fertig zu werden, hat man ein Werkzeug, womit die Dicke der Garben gemessen wird. Es gleicht einer Gabel mit zwei parallelen Zinken, meist von Holz, deren Zwischenraum gerade die Garbe fassen muß, welche immer klein gemacht wird, damit sie besser abtrocknen könne. (Fig. 82.) Nach Sitte und Gebrauch wechselt die Größe derselben, ebenso also auch die jenes Instruments. Zwei Fuß Dicke können als höchster Durchschnitt angenommen werden.

Fig. 82.

III. Hof- und Scheunengeräthe.

Mancherlei Werkzeuge gibt es noch, welche theils in Scheunen und Fruchtboden, theils in Stall und Hof gebraucht werden. Sie nehmen freilich eine untergeordnetere Stelle ein, gehören aber dennoch zu dem Geräthe-Inventarium und sind durchaus nothwendig. Selbst das kleinste und unbedeutendste Werkzeug kann vermöge seiner besseren oder schlechteren Construction und respectiven Leistung wesentlich zum Betrieb der ganzen Wirthschaft beitragen; daher wird es dem intelligenten Landwirth

auch nicht gleichgültig sein, welcherlei dieser kleinen Geräthschaften er seinen Arbeitern in die Hände gibt. Von den vielen englischen Werkzeugen der Art heben wir nur wenige heraus.

32) Dreschgeräthe. Nur noch auf wenigen kleineren Gütern wird in England das Getreide mit der Hand ausgedroschen, sondern fast allgemein mit Dreschmaschinen. (S. u. Maschinen.)

Der englische Dreschflegel (Fig. 83.) unterscheidet sich von dem deutschen dadurch, daß sein Schlägel ein 3 — 3½ Fuß langer, höchstens 1½ Zoll dicker, knotiger Weißdornstock ist. Derselbe ist durch ein starkes Leder in einem zähen, umgebogenen, ringförmigen Holz oben an der Ruthe befestigt. Diese, gewöhnlich von Eichen- oder Ahornholz, hat die gewöhnliche Länge. Es wirkt bei diesem Flegel also weniger die Schwere des Schlägels als vielmehr die Kraft, mit welcher derselbe auf das Getreide niedergeschlagen wird. Der Vortheil wird dadurch erreicht, daß weniger Körner zerschlagen oder zerdrückt werden; ein Umstand, welcher besonders bei Gewinnung von Saatkorn von Betracht ist. Zwei Männer dreschen immer zusammen und halten den Schlag (Tact) so, daß wenn sechs dreschen, man doch immer nur zwei zu hören glaubt. Jedes Paar hat, wenn mehre dreschen, auch immer seine eigenen Gelege oder Breiten, auf beiden Seiten der Tenne eins. Die Drescher gehen nicht umher, sondern stehen fest und dreschen rechts und links. Da sie sehr stark darauf schlagen müssen, so ist ihre Arbeit fast ebenso ermüdend als die mit einem schweren Schlägel. Die Dreschtenne ist nicht von Lehm gestampft, sondern von dicken, eichenen Bohlen, und die Fugen derselben sind mit Theer oder Asphalt kalfatert. Sie bilden eine recht schöne und glatte Fläche. — Mit der Hand wird jetzt nur noch gedroschen, wenn man unzerdrücktes Stroh bedarf, oder auf so kleinen Gütern, wo Leute genug zur Arbeit zu haben sind. Dennoch zieht man das Maschinendreschen vor, indem die Erfahrung zeigte, daß weit mehr Körner dadurch gewonnen werden. Ein guter Handdrescher drischt täglich 1 — ½ Quarter Weizen, 1 — 2 Q. Gerste, 2 — 2¼ Q. Hafer und erhält dafür 2 — 3 Shill. Tagelohn, oder nach Umständen den 16ten Theil des Ausdruſches. (Ueber das Verhältniß des Handdreschens zu dem mit der Maschine s. u. Dreschmaschinen.)

Fig. 83.

Fig. 84.

Wenn ein Gelege vollkommen ausgedroschen ist, wird das Stroh von den Körnern weggerecht. Dies geschieht mit dem großen Strohrechen (Fig. 84.), welcher, ganz von Holz, 1½ Fuß hohe, spitze, nahe zusammenstehende, unten sich nähernde Zinken hat. Er nimmt das Stroh rein weg, ohne Körner mitzuraffen, und wird deshalb

überall beim Dreschen gebraucht. Das lange Stroh wird wieder gebunden und immer in Feimen gesetzt, das kurze blos wie Heu eingeschlagen.

Die ausgedroschenen Körner werden vorerst durch Siebe (Fig. 85.) mit Oeffnungen verschiedener Größe passiren gelassen. Diese Siebe zeichnen sich dadurch vor den unseren aus, daß ihr Geflecht immer aus Eisendraht oder dünnen Eisenbändern besteht, und daß sie zur bequemeren Führung zwei lange Handhaben haben, welche an dem Boden des Stiels befestigt sind. Diese erleichtern wirklich ungemein die Arbeit, ohne dieselbe zu hindern. Die so vorläufig gereinigten Körner kommen dann nochmals in die Fruchtputzmühle (s. u.). Das Kaff wird sorgfältig gesammelt und als Futter aufbewahrt.

Fig. 85.

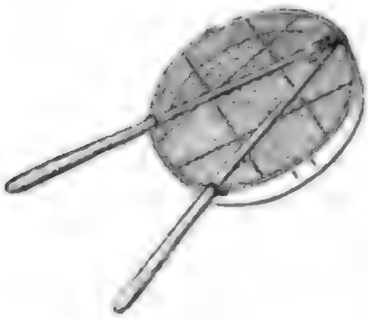
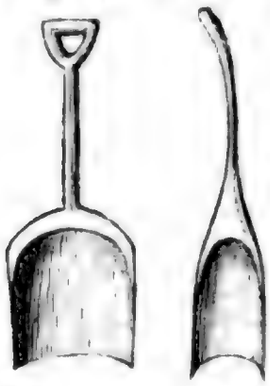


Fig. 86. Fig. 87.



33) Speichergeräthe (Fig. 86. u. 87.). Hierher kann man blos die Fruchtschaufeln zählen. Dieselben sind von Holz aus einem Stücke geschnitten, oft oben und unten mit Eisenblech beschlagen. Man hat deren gewöhnlich zwei im Gebrauch, eine große, zwei Fuß breite, ziemlich flache, zum Umstechen des Getreides, und eine schmale, mit tiefer Höhlung zum Einfüllen desselben in Maaße und Säcke.

Aufbewahrung des ausgedroschenen Getreides.

Das Korn wird unmittelbar nach dem Dreschen auf dem Speicher oder in das Kornhaus gebracht. Mit Recht hält man dafür, daß lange der Luft ausgesetzt gewesene Körner leichter verderben oder den Insecten anheimfallen. Zugleich ist man dafür besorgt, das Korn möglichst trocken aufzuspeichern.

Die Speicher befinden sich gewöhnlich in der Scheune selbst. Sie sind geräumig, gewöhnlich im Viereck, und erhalten von allen Seiten durch Luftlöcher, welche mit Draht vergittert sind, den nöthigen Durchzug, wenn er für nöthig erachtet wird. Der Boden derselben ist mit Ziegeln, welche oft selbst glasirt sind, bedeckt und die Fugen gut und sorgfältig mit Cement oder Asphalt verstrichen. Von Distanz zu Distanz ist in dem Boden eine kleine Fallthüre oder ein Schieber angebracht, der einen Trichter von Brettern schließt. Zieht man ihn auf, so rieselt das darüber gesetzte Korn von selbst herab und kann so bequem in Säcke gefaßt werden. Auf größeren Gütern baut man zur Aufbewahrung der Körnerfrüchte eigenthümliche Kornhäuser. Dieselben sind immer

im Viereck angelegt und stehen gewöhnlich auf 10 — 12 Fuß hohen Holz- oder Steinpfeilern; der untere Raum bildet also zugleich einen Schoppen zum Unterstellen von Geräthschaften. Hauptsächlich ist er aber ebenfalls zur bequemeren Einsackung des Getreides da. Die Kornsäle, oft 80 Fuß lang und 30 — 40 Fuß breit, sind also über den Pfeilern. Eine breite Treppe führt hinauf; oft sogar eine Maschine in Flaschenzügen, durch welche die Säcke und Lasten hinaufgezogen werden. Der Boden ist von starken Balkenlagen, mit Ziegeln bedeckt, welche genau verbunden sein müssen. Gewöhnlich ist derselbe nicht eben, sondern neigt sich von jeder Seite sehr sanft gegen die Mitte. Hier also an der tiefsten Stelle des Speichers ist eine Schieberthüre, welche ebenfalls einen Trichter von Brettern verschließt, welcher in den Schoppen hinabgeht und unten rund zuläuft, gerade im Durchmesser eines gewöhnlichen Getreidesacks. Will man demnach Korn einsacken, so mißt oben ein Mann und leert das Maaß jedesmal in die Mitte des Bodens aus, von wo dann die Körner durch den Trichter von selbst hinabrollen in den Sack, welchen ein anderer aufhält. Jener Schieber kann nur von unten aus aufgezogen oder verschlossen werden. Mehrere Fenster mit gut schließenden Läden und Gitterwerk geben oben nach Bedürfniß Licht und Luft. Darüber liegt ein ziemlich flaches Ziegeldach, welches meistens inwendig mit glatt gehobelten Dielen verkleidet ist. Diese bequeme und zweckmäßige Art der Aufbewahrung des Korns hat außerdem noch verschiedene Vorzüge. Da der Raum ganz abgeschlossen werden kann, so können weniger Verluste entstehen; die Feuchtigkeit dringt nicht hinein; Vögeln, Mäusen und andern schädlichen Thieren wird der Eingang ebenfalls verwehrt. Auch der Kornwurm, dieses überall gefürchtete schädliche Insect, stellt sich selten ein. Ist er aber durch Zufall einmal in die Körner gekommen, so werden dieselben mit der Fruchtschaufel rastlos umgestochen und der ganze Raum einmal, nach Umständen mehrmal geschwefelt. Dies geschieht, indem man den Schieber öffnet und an die Oeffnung eine Kohlenpfanne hält, worauf Schwefel verbrannt wird. Oben sind alle Luftzüge zuvor sorgfältig verschlossen worden. Ist der Raum genugsam mit Schwefeldämpfen gefüllt, so schließt man den Schieber. Erst nach 24 bis 48 Stunden öffnet man wieder. Gewöhnlich sind dann die Kornwürmer sämmtlich vernichtet. Der Frucht schadet die Schwefelung, wie die besten Landwirthe versichern, durchaus nicht, besonders wenn man nach ihrer Vollendung das Korn wieder mehreremale durcharbeitet und dann die Luft von allen Seiten in den Speicherraum eindringen läßt.

Selten aber bleibt das Korn so lange in den Kornräumen, daß jene Maaßregel nöthig wird. Der Farmer speculirt nicht lange auf höhere Preise, sondern hat den möglichen und wirklichen Verlust des langen

Aufspeicherns beständig im Auge. Die Frucht, welche er länger behält, wird gewöhnlich jeden Monat einmal mit der Fruchtschaufel genau und sorgfältig umgestochen.

Aufbewahrung des Heues, Strohes und der unausgedroschenen Cerealien in Feimen.

Schon mehrmals ist erwähnt worden, daß man in England großentheils Heu, Stroh und Getreide, anstatt in Scheunen, in Feimen aufbewahrt. Unter einer Feime versteht man einen im Freien zweckmäßig aufgeschichteten, bedachten Haufen jener Materialien. Diese Aufbewahrungsmethode vereinigt verschiedne Vortheile. Diese sind: 1) Minderer Kostenaufwand. Man spart dadurch theuere Gebäulichkeiten, verringert die Arbeits- und Transportkosten.

2) Vollkommnere Austrocknung der betreffenden Erzeugnisse, ohne Verlust ihrer Qualität.

3) Größerer Schutz vor Ungeziefer bei richtiger Anlegung.

Dagegen sind folgende Nachtheile unvermeidlich:

1) Eine einmal angebrochene Feime muß sofort sogleich ganz consumirt werden.

2) Der Schutz vor Regen und Stürmen ist nicht immer genügend genug.

3) Die Anlegung derselben erfordert Uebung und Geschicklichkeit.

4) Kann das Getreide nicht im Freien gedroschen werden, so verursacht der Transport Schwierigkeiten und Verlust.

Trotz dieser Nachtheile jedoch, die zudem mehr oder weniger in England nichts zu bedeuten haben, kommt es nur als Ausnahme vor, daß man das Getreide vorher in Scheunen aufbewahrt. Die außerordentlich große Kostenersparniß, welche durch die Feimenmethode erlangt wird, ließe daher wünschen, auch in Deutschland diese Art der Aufbewahrung, besonders auf sehr großen Gütern, eingeführt zu sehen.

Vorerst soll nur von Stroh- und Getreidefeimen die Rede sein; die Anlegung beider ist ganz gleich. Die Form der Feimen ist bald rund, bald viereckig, bald pyramidalisch. Jede dieser Gestalten hat ihre Vorzüge; die runde den der besseren Erhaltung der Früchte, die länglich viereckige ist leichter anzulegen, die pyramidalische endlich gewährt den größten Schutz gegen Außen. Deßhalb ist denn jetzt auch die letztere Form die allgemeinere auf mittelgroßen, die vorletzte die auf großen, und die runde auf kleinen Gütern. Das Verfahren des Auffeimens ist folgendes bei viereckigen Feimen: Auf 9 — 12 Steinkegeln, welche im Qua-

drat oder in länglichem Rechteck ſtehen (Fig. 88.), ruht eine ſtarke Balkenlage, wie Fig. 89 a. aus der Vogelperſpective zeigt. Jeder der Kegel, welche theils von Sandſtein, theils von Kalkſtein, auch von gebranntenSteinen ſind, iſt 2 bis 3 Fuß hoch, ſo daß alſo das Gerüſt ſich ſo hoch von der Erde erhebt. Auf dieſes Gebälke werden dünnere Stangen in die Quere gelegt und dieſelben mit Reiſig oder Stroh dünn bedeckt. Darauf endlich ſchichtet man die aufzubewahrenden Materialien auf, und es kommt denn darauf an, ob das Getreide in Garben gebunden oder loſe eingeerntet war. Erſteres erleichtert natürlich das Setzen der Feimen. Das Anlegen geſchieht ſo, daß die Aehren immer nach dem Mittelpunkt gerichtet zu liegen kommen; zugleich gibt man denſelben immer eine höhere Lage als dem Strohende, weil dadurch ein größerer Schutz und beſſerer Abzug etwaiger Feuchtigkeit bewerkſtelligt wird. Dies geſchieht leicht, indem bei dem Anfange zuerſt in der Mitte des Haufens einige Garben aufgeſtellt werden, an welche dann die übrigen in etwas geneigter Stellung angelehnt werden. Von oben geſehen würde dann die Anlage der Feime wie Fig. 89 b. ausſehen. Gewöhnlich wird demnach eine Feime nicht breiter, als 4 Garben lang ſind. Ein Mann und ein Knabe genügen vollkommen zum Errichten einer Feime von 15 — 20 zweiſpännigen Wagen voll Getreide in einem Tage, d. h. mit Ausnahme der Bedachung. Iſt dagegen das Getreide loſe wie Heu aufgeladen worden, ſo ſind mehrere Perſonen nöthig. Es muß ſodann die Frucht überall gleichmäßig vertheilt und ausgebreitet werden; die Aehren ebenfalls ſo viel als möglich in die Mitte. Die richtige Anlegung einer ſolchen Feime iſt deshalb weit ſchwieriger und koſtbarer. Doch ſtellt ſich das Verhältniß der Ausgaben bei beiden Arten ziemlich gleich; dort muß man mehr Ernte-, reſp. Bindelohn bezahlen, hier dafür mehr Perſonen zum Auffeimen. Die Lage der Halme iſt ſonſt dieſelbe, auch das ganze übrige Verfahren zeigt keinen großen Unterſchied. Das Dach

Fig. 88.

Fig. 89 a.

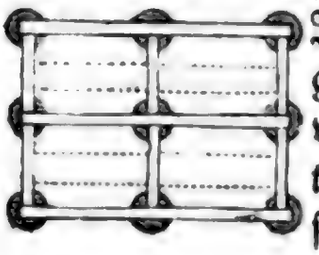
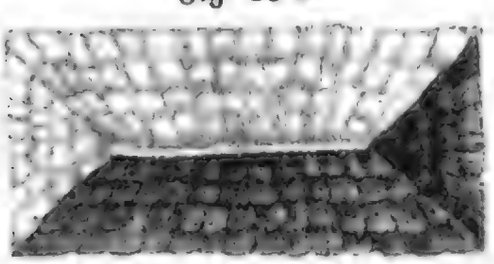


Fig. 89 b.



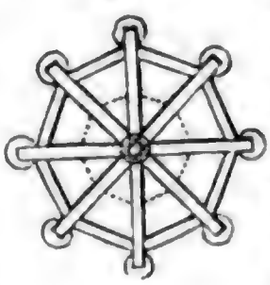
der Feimen wird immer von angefeuchtetem Weizenstroh angefertigt. Zu dem Ende beginnt man in der erforderlichen Höhe mit den Garben oder den Halmen einzurücken, und dies allmählig und stufenweise immer mehr, so daß nach und nach der Haufen sich in eine dachförmige Spitze verjüngt. Hierzu gehören tüchtige und geübte Arbeiter, welche sich ein genaues und richtiges Augenmaß erworben haben. Da das Stroh lang und nicht gebrochen sein muß, so wird dasselbe zur Bedachung entweder nur mit der Hand ausgedroschen, oder durch Benetzung mit Wasser vor dem Zerschlagen der Dreschmaschine bewahrt (s. das.). An der Spitze des Haufens wird sodann angefangen, und schichtenweise übereinander das Langstroh befestigt. Dies geschieht mit Latten oder noch besser mit langen, biegsamen Ruthen, welche mit hölzernen Haken (Winkelzweigen) in dem Stroh festgesteckt werden. Zur gehörigen Ebnung des Daches bedient man sich des Dachkammes (Fig. 90.), eines einfachen, rechenförmigen Werkzeugs. In einem langen Holzstiel, mit passendem Griff, sind etwa 1½ Fuß lang 3 Zoll hohe Zinken von Eisen, spitz und gekrümmt, eingelassen. Damit kämmt nun der Arbeiter das Dach durch, entfernt das Wirrstroh und gibt den Halmen eine gerade zum Ablaufen des Regens geeignete Lage. Ist das Dach auf diese Weise fertig, so endigt man damit, daß man einen sehr dick und fest gebundenen Strohbusch ausgespreizt auf dessen Decke stülpt, oder bei länglich viereckigen Feimen eine lange Stange darüber herführt und diese zuweilen selbst mit Hohlziegeln überdeckt. Kann das Dach nicht in einem Tage beendigt werden, was aber gewöhnlich wohl geschehen kann, so verwahrt man die Feime unterdessen mit großen getheerten Segeltüchern.

Fig. 90.

Ganz auf ähnliche Weise errichtet man die kleineren runden Getreide- oder Strohfeimen; ebenfalls auf einem Untersatz von Steinsäulen und einer Balkenlage (Fig. 91. u. 92.). Das Getreide wird ebenfalls mit den Aehren nach dem Centrum zugerichtet und soll des besseren Schutzes halber gegen die Feuchtigkeit auch da etwas höher liegen, etwa ½', als an dem Umfang. Man bezweckt dies ganz auf die vorige Art. Eine runde Feime ist schneller anzulegen als eine viereckige; wird sie jedoch von größerem Durchm. als 4 Garbenlängen, so erfordert sie auch mehr Umstände.

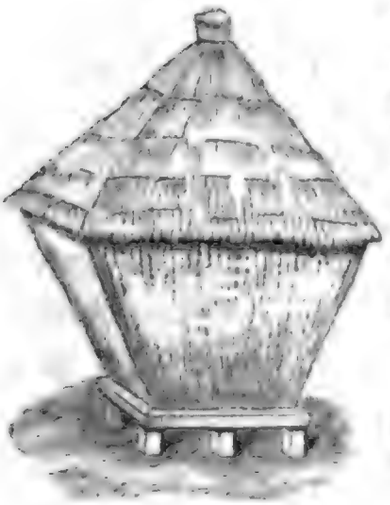
Fig. 91.

Fig. 92.



Die pyramidalische Form der Feimen (Fig 93.), eine der gewöhnlichsten und häufigsten, hat das Bequeme leichter Errichtung und gewährt großen Schutz gegen Regen. Das Dach derselben beträgt dann gerade die Hälfte der ganzen Höhe; es läuft also das Wasser von demselben unmittelbar ab und nicht längs der Außenseite der Halme. Große Feimen dieser Gestalt bleiben aber immer schwierig und kostspielig anzulegen.

Fig. 93.



Oft umgibt man die ganze Dachtraufe mit hölzernen oder selbst blechernen Rinnen; es geht dies nur bei viereckigen und pyramidalen Feimen an.

Um die allzu große Erhitzung im Innern dieser großen Getreidehaufen zu vermeiden, stellt man nicht selten im Mittelpunkt eine hohle, senkrechte Röhre auf. Diese besteht einfach aus drei starken, oben zusammengebundenen Stangen, welche von dem Boden bis in die Dachspitze reichen müssen.

Nicht allein um den Feimen, auf deren Schönheit und Größe jeder Farmer stolz zu sein pflegt, ein glatteres und ebenmäßigeres Aeußere zu geben, sondern auch zu größerem Schutz gegen das Ausziehen von Halmen oder das Einschlüpfen von Thieren werden dieselben oft noch ringsum beschnitten. Dies geschieht entweder mit dem gewöhnlichen Heckenmesser oder mit eigenen Feimenmessern. Auch diese Arbeit erfordert Uebung und dadurch erworbene Geschicklichkeit. Das Beschneiden geschieht meist nur bei gemähtem Getreide, oder dann, wenn man nicht die Aussicht hat, bald dreschen zu können. Es wird dadurch die Außenfläche der Feimen so fest, glatt und undurchdringlich, daß es unmöglich ist, etwas auszuraufen, oder ohne Verletzung nur hineinzugreifen.

Selten findet man nur noch die üble Einrichtung, daß man die Feimen anstatt auf ein Stein- und Balkengerüste blos auf ausgebreitetes Stroh oder Reisig setzt. Dadurch wird dem Ungeziefer allzuwenig gewehrt und Verlust herbeigeführt. Dagegen sieht man oft noch rings um die länglichen Feimen schiefe von oben nach unten geneigte Bretter angebracht (Fig. 88.), welche den Ratten und Mäusen gänzlich wehren, zu dem Getreide zu gelangen.

Fig. 88.

Eine, wenn schon kostbarere, aber dennoch sehr empfehlenswerthe Feimeneinrichtung ist folgende: Ein 2 Fuß hohes Fünfeck oder Sechseck, dessen Seiten etwa 10 — 12 Fuß lang sind (Fig. 94.), wird von gebrannten Steinen und Erde als Ausfüllung errichtet. Der Rand dieser Unterlage, etwa 1½ Fuß breit, ist rings etwas höher als die Mitte. In jeder Ecke des Polygons erhebt sich eine ziemlich dicke fichtene Stange, senkrecht, gewöhnlich 30 Fuß hoch. Bis zur Höhe von 5 Fuß vom Boden aus sind dieselben durch Quer- und Kreuzbalken mit einander verbunden, welche ringsum ein Geländer formiren. Die senkrechten Mastbäume sind ohngefähr bis zur Mitte quer durchbohrt. In ihnen läuft auf und ab das Strohdach, welches, auf einem leichten Sparrenverbande ruhend, an der Stelle der Tragsäulen Löcher hat, damit man es empor- oder abwärtsschieben kann. Je mit einem starken eisernen Nagel, welcher durch die Säulen geht, wird dasselbe daran fest gemacht. Da die Arbeit des Erhöhens oft beschwerlich ist, so wird das Dach auch öfters durch einen doppelten Flaschenzug bewegt. In dieses einfache Gebäude wird nun das Stroh oder Getreide eingeschlagen, und zwar auf die nemliche Weise wie bei freien Feimen, nur mit größerer Leichtigkeit. Je nach der untergebrachten Quantität wird sodann das Dach emporgeschoben oder herabgelassen. Diese Art der Feimen hat viele Vorzüge und gewährt namentlich bedeutend größeren Schutz gegen die Feuchtigkeit. Sie sind in England auf vielen großen Besitzungen eingeführt und unter dem Namen der holländischen Scheunen bekannt.

Fig. 94.

Die Anlegung einer Heufeime oder eines Schobers ist noch einfacher als die einer Getreidefeime. Die Form jener ist gewöhnlich die viereckige oder pyramidale. Das Heu wird ebenfalls auf ein Stein- und Balkenfundament oder auch, und dies häufig, auf eine bloße Stein- und Strohunterlage aufgeschichtet, möglichst gleichmäßig nach außen, und in der Mitte festgetreten. Haupterfordernisse bei der Anlegung sind trocknes Wetter und vollkommene Dürre des Heues, indem sonst leicht verderbliche Gährung eintritt. Das Dach wird ganz auf ähnliche Weise verfertigt wie bei den obigen. Die vollendete Feime wird sodann ringsum

abgekämmt und geglättet, d. h. mit Hand und Rechen die losen, hervorstehenden Halme entfernt, und dem Ganzen ein ebneres Aussehen gegeben. Dürrklee, Bohnenstroh, Erbsenstroh u. dgl. werden ganz ähnlich aufgefeimt. Bemerkenswerth ist die Art und Weise, wie man den Bedarf von den Heuschobern zu nehmen pflegt. Durch Ausraufen würde man sowohl die Gestalt und den Zusammenhang der Feime zerstören, als auch nur unsaubere, mühsame Arbeit haben; ebenso wäre das jedesmalige Abnehmen des Dachs allzu beschwerlich und umständlich. Es wird deshalb auf folgende Weise verfahren: Man schneidet mit einem großen und breiten Messer von oben herab durch das Dach das Heu senkrecht in Würfeln von beliebiger Größe ab. Man braucht blos senkrecht zu schneiden und dann abzuheben. Es kann dies ganz leicht geschehen, da durch den großen Druck das Heu gewissermaßen eine feste, zusammenhängende Masse bildet. Dadurch werden jene Würfel so compact, daß dieselben, mit einem Strohseil umwunden, sehr bequem gewogen, geladen und zum Verfüttern oder Verkauf verfahren werden können. Die Messer, deren man sich zum Abschneiden bedient, sind größtentheils von der Gestalt der abgebildeten (Fig. 95. u. 96.). Sie sind etwa 2½ F. lang und 6 Zoll breit, vorn in eine schiefe Spitze auslaufend, welche das Eindringen erleichtert. Durch die Aufbewahrung des Heues im Freien erleidet dasselbe nicht, wie man glauben könnte, Schaden in Bezug auf seine Güte und Nahrhaftigkeit. Im Gegentheil versichern die englischen Landwirthe, daß das Vieh dasselbe dem in Scheunen oder geschlossenen Räumen aufbewahrten bei Weitem vorzöge. Dieses soll seine Frische verlieren und dumpfig so wie staubig werden; während in Wirklichkeit das aufgefeimte ganz seinen aromatischen Geruch behält.

Fig. 95.

Fig. 96.

Die Geschicklichkeit der englischen Feimensetzer ist wahrhaft bewundernswerth. Ist die Feime etwas höher gediehen, so werfen sie sich vom Wagen die Garben mit den Gabeln zu und fangen sie mit denselben wieder auf, ohne ein einziges Mal zu fehlen. Ebenso bedürfen sie keinerlei Maaßes, als nur ihres Auges, um die reguläre Form herauszubringen. Zwei Decker und ein Mann decken eine gewöhnliche Feime in einer Stunde, wenn alles dazu Gehörige bei der Hand ist.

Außer den erwähnten Geräthschaften gehören zum Feimenerrichten mehre Leitern, oder besser eine Art von Treppe, ganz leichter Construction, wodurch es möglich wird, die Höhe bequem zu ersteigen; Rechen und Gabeln dürfen nicht fehlen. Manchmal befestigt man das Dach anstatt

mit Ruthen auch mit Strohseilen, welche dann ebenfalls mit Haken eingesteckt werden.

Das Feimenwesen trägt in England viel zu der Eigenthümlichkeit des dortigen Betriebs bei. Schon die landwirthschaftlichen Gebäulichkeiten erhalten dadurch ein ganz anderes Aussehn; Wohnung und Ställe, nebst einigen Schoppen machen oft den ganzen Hof aus Daß hierdurch bedeutende Kosten für Errichtung und Erhaltung von Bauten erspart werden, ist einleuchtend. Doch würden, ohne den allgemeinen Gebrauch der Dreschmaschine, dem Auffeimen des Getreides unübersteigliche Hindernisse in den Weg treten. Heu und Stroh dagegen können in allen Verhältnissen wohl auf diese Weise aufbewahrt, und dadurch mancherlei Vortheile und Ersparnisse erzielt werden.

Noch ist zu erwähnen, daß man sich zum Verfertigen des Daches der Weizenfeimen, auch oft der Weizenstoppeln bedient. Zu dem Ende muß der Weizen hoch geschnitten oder gemäht sein. Die Stoppeln werden sodann ausgerissen oder mit einem Schälpflug abgeschärft und gesammelt. Man schichtet dieselben mit den Wurzeln nach der Spitze zu übereinander und verbindet sie durch Ruthen oder Strohseile. Doch ist dies Verfahren weit mühsamer und kostet mehr Arbeit und Zeit als das gewöhnliche.

34) Stall- und Mistgeräthe. Mannichfache Werkzeuge sind nöthig zum Verarbeiten der verschiedenen Düngerstoffe. — Dieselben sind größtentheils schon erwähnt worden; dagegen bleiben einige, welche ausschließlich zur Düngerverwendung gebraucht werden, noch zu nennen.

Die Mistgabeln, deren man sich zum Aufladen, Umsetzen, Vertheilen des Stalldüngers, Untergeben der Streu u. s. w. bedient, sind fast überall dieselben. Besonders allgemein und zweckmäßig ist die große, viereckige Dunggabel (Fig. 97.). Dieselbe hat vier 1 Fuß lange, vierkantige, unten spitz und scharf zulaufende Zinken, welche schaufelförmig gekrümmt sind. Ein Querstab 1 Fuß breit verbindet dieselben; von diesem aus geht ein langes Ohr, kniefömig gebogen, worin der kurze Krückenstiel einsitzt. Mit dieser Gabel kann trefflich geladen werden. Ihre Zinken, welche nahe zusammenstehn und doch ein breites Blatt bilden, vermögen ein ziemliches Quantum von Stalldünger auf einmal zu ergreifen. Selbst sehr kurzer Mist wird mit derselben eben so leicht geladen wie mit einer Schaufel.

Fig. 97.

Eine andere Gabel ist die mit dem Bügel (Fig. 98.). Sie ist dreizinkig, und von ihrem Querstab erhebt sich senkrecht ein eiserner Bogen, welcher verhindert, daß die aufgenommene Last zurückfalle. Diese kleine Vorrichtung, welche weder das Gewicht des Werkzeugs noch seinen freien Gebrauch erschwert, ist bei jeder Düngerart von Vortheil und erspart Mühe und Zeitverlust.

Fig. 98.

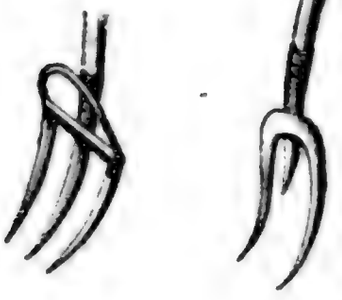


Fig. 99.

Auch zweizinkiger Gabeln (Fig. 99.) bedient man sich; dieselben haben jedoch unterhalb einen dritten, kleineren Zinken oder Dorn, worin das Ohr und der Stiel mündet. Hierdurch wird eine Vertiefung in der Gabel hervorgebracht, welche sie besonders zum Emporheben kurzen Stalldüngers geeignet macht.

Zum Ausziehen des Mistes aus dem Stalle gebraucht man den großen Misthaken (Fig. 100.). Derselbe hat zwei einwärts gekrümmte vierkantige, spitze Zinken und ist von beträchtlicher Größe, so daß er immer eine ansehnliche Quantität zugleich ergreift und fortziehen kann. Zum Verbreiten und Auseinanderziehen des Mistes im Hofe oder auf der Miststätte, ebenso zum Herbei- und Fortziehen von vegetabilischen Ueberresten wendet man den kleineren, dreizinkigen Haken an (Fig. 101.).

Fig. 100.

Fig. 101.

Zu den Düngergeräthschaften kann man auch noch die Kratz- oder Schabeisen rechnen, mit welchen man die Mistplatten auf den Weideländern zerstreut. Durch das Misten des Viehes, besonders des Rindviehes, welches den Sommer hindurch Tag und Nacht auf den Grasstücken bleibt, würden nicht unbedeutende Mengen des Landes und der Vegetation verderbt. Jenes bekommt dadurch sogenannte Geilplatten oder Stellen, an welchen die Pflanzen kräftiger, saftiger emporschießen. Dies wäre kein Nachtheil, wenn das Grasland erlaubte, die Miststellen unterzubringen. Aber dies kann nicht sein; sie würden deshalb vertrocknen, eine feste Borke auf der Erde bilden, und so die Pflanzen darunter ersticken, oder durch Gährung verbrennen. Ein einsichtsvoller Landwirth darf daher den kleinen Aufwand an Zeit und Mühe nicht scheuen, jene Auswürfe zu zerstreuen und so einestheils den schädlichen Wirkungen derselben vorzubeugen, anderntheils sogar noch Dünger zu gewinnen. Es geht deshalb da, wo das Vieh des Nachts auf den Koppeln bleibt, jeden Morgen ein Knabe hinaus, welcher mit einem Werkzeug zum Vertheilen der Mistplatten versehen ist. Dies besteht entweder einfach

aus einer zweigetheilten, platten und scharfen Schürfgabel (Fig. 102.), oder aus einem gezahnten Kratzeisen (Fig. 103.), von ähnlicher Construction wie diejenigen, welche man oft in den Gärten hat. Mit diesem zerstreut er alle Dungstellen über eine größere Fläche hin, kratzt die fest gewordenen tüchtig auf und sammelt sogar öfters die trocknen Rindviehplatten in einem Korbe zu anderweitigem Gebrauch. Oft ist dies auch eine Nebenarbeit des Kühers, welche derselbe verrichtet, nachdem er die Kühe des Morgens in der Koppel gemolken hat. Zugleich müssen dann mit diesen Instrumenten anderweitige Unebenheiten des Bodens, z. B. frische Maulwurfshaufen ꝛc. gleich gemacht werden. Die Arbeit ist gering und äußerst lohnend.

Fig. 102.

Fig. 103.

Behandlung des Düngers in Stall und Hof.

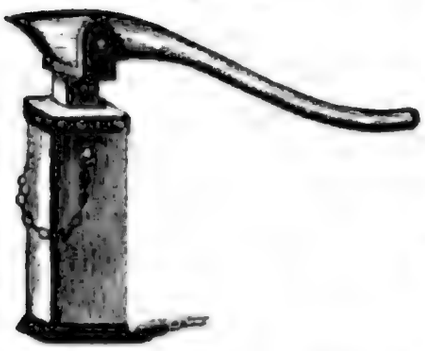
Steht das Vieh im Stalle, so wird es täglich drei Mal gefüttert. Ebenso oft bekommt es Streu, sei diese nun Stroh, Moos, Schilf, Sägespäne oder Erde. Man sieht dabei nicht allein auf Reinlichkeit, sondern auch auf Düngervermehrung. Jeden Morgen oder jeden Abend wird der Stall ausgemistet, d. h. der Dünger mit dem Haken auf die Miststätte gezogen; da wird er ausgebreitet. Nicht alle Farmen haben aber Miststätten. Da wo man dieselben findet, sind sie nicht tief, von beiden Seiten befahrbar und gewöhnlich mit einem Behälter versehen, in welchen sich die Abzugswasser aus Küche, Waschhaus u. s. w., die Canäle der Abtritte und die Jauchengräben der Ställe einmünden. Daraus wird von Zeit zu Zeit der Dünger besprengt, und zwar mittelst einer gußeisernen Druckpumpe mit Schlauch und Röhre. Außerdem macht es sich aber, besonders in neuerer Zeit, jeder intelligente Landwirth zur Pflicht, seine Düngerhaufen schichtenweise mit Lagen von Gyps zu vermengen, um die ammoniakalischen Bestandtheile des Urins und der verwesenden Excremente darin wo möglich zu binden. Es geschieht dies gewöhnlich jedesmal nach dem Ausmisten; die Kosten, welche der Gebrauch des Gypses veranlaßt, werden reichlich durch die Güte des Düngers ersetzt. Ebenso wirft man in Abtritte, Canäle und Jauchenbehälter von Zeit zu Zeit gepulverten Gyps. In vielen Höfen befindet sich gar keine Miststätte. Es wird dann das Streumaterial auf dem ganzen Hofe ausgebreitet, und das Vieh geht darauf den Tag über umher; bei schlechtem Wetter, zur Zeit der Fütterung und Nachts geht es dann in

die Ställe oder in bedeckte Schoppen. Alle möglichen vegetabiliſchen und animaliſchen Düngerſtoffe wirft man ſodann geradezu in den Hof, vermiſcht dieſelben häufig noch mit Gyps, Kalk, Mergel, Torferde, Aſchenruß, Malzſtaub, Kehricht und andern düngenden Subſtanzen und erzielt dadurch einen ganz trefflichen Miſt. Doch muß der Hof dann eine ſolche Lage haben, daß allzu viele Feuchtigkeit abziehen kann. Fehlt aber dieſelbe ganz, ſo muß der Miſt von Zeit zu Zeit befeuchtet werden. Dieſe Düngergewinnung findet nur während des Winters Statt, da in der guten Jahreszeit das Vieh den ganzen Tag und oft ſogar auch die Nacht hindurch auf der Weide bleibt. Tritt daher dieſe wieder ein, ſo iſt vor Allem die ganze Quantität dieſes Compoſtes umzuſtechen und auf Haufen zu bringen, wenn anders ſie nicht ſogleich conſumirt werden kann. Dieſe Haufen, nochmals reichlich mit Gyps vermiſcht, bringt man gern an ſchattigen oder bedeckten Orten an. Zuweilen, und dies iſt ſehr zweckmäßig, werden dieſelben ganz mit Erde, Seifenſiederlaugen, Torfabfällen, Steinkohlenaſche u. ſ. w. bedeckt. Bleiben dann die Haufen eine längere Zeit liegen, ſo iſt mehrmaliges Umſtechen und wiederholtes Miſchen mit Gyps unumgänglich nothwendig. Auf dieſe Weiſe kann die Düngerproduction einer Wirthſchaft erſtaunlich vermehrt werden. Der Farmer verwendet meiſt darauf viele Zeit und Koſten; er weiß aber auch im Voraus, wie ſehr belohnt ſeine Mühe wird. Nirgends daher iſt die Anzahl der Dungmittel größer als in England. (S. oben unter chemiſcher Bodenbearbeitung.) Leider ſieht man aber auch häufig Verſchwendung jener koſtbaren Stoffe. In dem köſtlichen Marſchboden, z. B. in Cambridge, welcher ohne großen Düngerzuſchuß vorzügliche Ernten verleiht, wird das Stroh oft, da es kaum verwerthet werden kann, auf das Heilloſeſte verſchleudert. Man macht davon ſelbſt Einhägungen, indem man die ſehr compacten Ueberreſte alter Feimen in der Breite von 4 Fuß übereinander ſetzt und mit dieſen Strohmauern Hof und Garten umgibt. Auch als Feuerungsmittel wird Stroh ſehr häufig gebraucht und die Aſche ſodann ebenfalls als Dungmittel verwendet.

35) Radhebel, Knippe. Um aus der Achſe eines Wagens oder Karrens ein Rad nehmen zu können, muß dieſelbe an der Seite deſſelben in die Höhe gehoben werden. Hierzu hat man verſchiedene Werkzeuge im Gebrauch; viele derſelben erfordern aber theils allzuviel Kraft, theils gewähren ſie vermöge ihrer Bauart einen zu geringen Schutz gegen etwaige, zufällige Niederſinkung des Wagens, und was der Uebelſtände mehr ſind. Dieſe zu verhüten hat man in England mehre zweckmäßige Inſtrumente conſtruirt. Zwei der allgemeinſten ſind hier abgebildet; ſie haben auch in Deutſchland ſchon hier und da Verbreitung gewonnen.

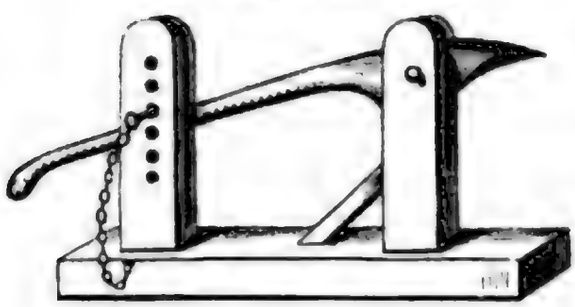
Die erstere, einfache Knippe (Fig. 104.) besteht aus einem starken, viereckigen Block von Holz, welcher durch Eisenbänder noch mehr Festigkeit bekommt. Eine Oeffnung geht durch denselben hindurch von oben nach unten, darin läuft auf und ab ein durchbohrter Zapfen, welcher in einem beweglichen Eisennagel den Hebelarm festhält. Dieser ist von Holz, kurz, gekrümmt, an der Spitze ziemlich stark mit Eisen beschlagen. Durch die Löcher des beweglichen Zapfens geht ein eiserner Stachel, welchen eine Kette festhält, und vermittelst dessen der Hebel höher oder tiefer gestellt werden kann, je nach der Höhe der Achsen.

Fig. 104.



Die zweite Knippe (Fig. 105.) ist etwas complicirter. Auf einer starken Eichenbohle erheben sich zwei ziemlich dicke Balkensäulen, in ziemlichem Abstand von einander. In der vorderen, welche zu dem Ende theilweise durchschnitten ist, ist der vordere Theil des eisenbeschlagenen Hebelarms mittelst eines beweglichen Dorns befestigt. Der Griff des Hebelarms läuft in dem Ausschnitt der hinteren Säule auf und ab. Diese ist auf beiden Seiten mit Löchern durchbohrt; ein angeketteter Nagel, durchgesteckt, hält den Hebel aufwärts. Deshalb ist diese Knippe der ersten vorzuziehen; man braucht nemlich nicht, während dem ein Rad des Wagens entfernt ist, den Hebelarm festzuhalten. Diese Werkzeuge sind eben so einfach als vortheilhaft. Was sie noch besonders brauchbar macht, ist, daß sie für Wagen und Karren von jeder Achsenhöhe brauchbar sind. Am meisten werden sie angewendet zum Schmieren der Räder, einer Verrichtung, welche ein guter Landwirth nie zu lange aufschiebt, sondern so oft als nur einigermaßen nöthig vollziehen läßt. — (Das Nähere darüber s. u. unter Transportwerkzeuge.)

Fig. 105.



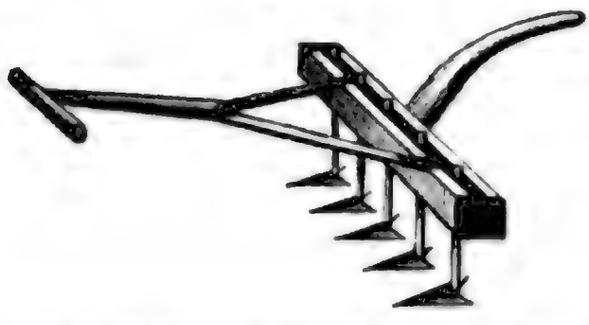
36) Anhang. Es müßten unter die Handwerkzeuge noch eine große Anzahl von Geräthen gerechnet werden, welche allerdings zu ihrer Bewegung keiner andern Kraft als der menschlichen bedürfen. Ihr Bau, ihre Leistung aber setzt sie meistentheils in eine andere Kategorie. So würden z. B. die Handsäemaschinen, Schiebkarren ebenfalls ganz gut zu den Handwerkzeugen gezählt werden können, ebenso wie noch mehre Maschinen und Geräthschaften anderer Art. Sie mögen aber

beſſer nicht von den ihnen der Conſtruction nach am nächſten verwandten getrennt werden *).

Dennoch verdienen hier noch mehre Inſtrumente genannt zu werden, welche als Handpflüge zur Bodenbeſtellung hier und da im Gebrauch ſind. Namentlich gehören dahin die Handgetreidehacken, Handſchrubbpflüge, Handeggen und dergl. mehr. Sie unterſcheiden ſich von den gleichen Spanngeräthen nur durch leichteren und kleineren Bau und dadurch, daß ſie anſtatt durch Thiere von Menſchen gezogen werden.

Als Beiſpiel dieſer Werkzeuge möge die Handgetreidehacke gelten (Fig. 106.). In einem ziemlich ſtarken, eiſenbeſchlagenen Querbalken ſind 5 Schare mit Stielen eingeſchraubt. Die Form derſelben iſt die ſpitze, zweiſchneidige. Ihre Entfernung von einander richtet ſich ganz nach derjenigen der Getreidereihe. Eine Handhabe dient zur Lenkung und ein ziemlich langer Zugſtab zum Fortbewegen der Hacke. Zwei Männer ſind daher zu ihrer Arbeit erforderlich. Daß dies Werkzeug nur in leichtem, loſen Boden und höchſtens auf ganz kleinen Gütern mit einigem Vortheil angewendet werden könne, ergibt ſich aus ſeiner ganzen Beſchaffenheit. Daher findet man es auch nirgends mehr allgemeiner eingeführt und ſieht es in Arbeit nur noch auf den Verſuchsfeldern, deren jeder größere Beſitzer wenigſtens eines hält. Darauf probirt er zuerſt klüglich neue Entdeckungen oder Culturarten, ehe er die Ernte eines großen Feldes an den Verſuch wagt. Ganz ähnlich ſind die Handeggen und Schrubbpflüge conſtruirt.

Fig. 106.



*) S. unter Maſchinen u. ſ. w.

Spanngeräthe.

Wichtiger, als die Geräthe, welche zu ihrer Handhabung blos die menschliche Kraft erfordern, sind dem Landwirth diejenigen, zu deren Bewegung und Anwendung er der größern Kraft der Zugthiere bedarf, und bei welchen er sich blos die Führung und Direction vorbehält. Es sind dies die sämmtlichen landwirthschaftlichen Gespannwerkzeuge, deren man sich zur Bearbeitung des Bodens im Großen bedient und ohne welche kein Ackerbau in dem Sinne, in welchem wir ihn nehmen, nemlich als die von Weiden und Wiesenbau sich isolirende Production der Körnerfrüchte, gedacht werden kann. (Eigentlich gehören auch die Transportgeräthe größtentheils zu den Spannwerkzeugen, werden aber besser in eine eigene Abtheilung gebracht.)

Die Spanngeräthschaften zur Bodenbestellung insbesondere sind: Pflug, Egge und Walze. Der besseren Uebersicht halber hat man zwar diese Geräthe in mehre Classen gesondert, indem man Exstirpatoren, Pferdehacken, Scarrificatoren u. s. w. als eigene Gattungen von Ackerinstrumenten betrachtet; sie sind dieses aber nicht, sondern gehören sowohl der Form als der Leistung nach theils unter die Kategorie des Pfluges, theils unter die der Egge.

Der dem Menschen bei Erfindung der Gespannwerkzeuge vor Augen geschwebt habende Zweck war augenscheinlich nur Erleichterung der Arbeit und Ersparung an Zeit und Kräften. Auch heute noch verlangt der Ackerbautreibende dasselbe von seinen, mittelst gezähmter Thiere fortbewegten Geräthen, hat aber noch einen andern Zweck bei der Anwendung derselben, den nemlich, möglichst vollkommene Arbeit bei dem geringsten Aufwand zu erhalten. Die Güte der Arbeit steht aber bei den meisten Spanngeräthen der der Handarbeit nach, es kann also nur das Kostenverhältniß, welches durch die größere Menge von Menschen bedingt wird, und die Zeitersparniß Ursache sein, daß die Arbeit mittelst Zugthieren im Betrieb der Landwirthschaft ein so bedeutendes Uebergewicht gegenüber der Handarbeit erlangt hat. — Was das Kostenverhältniß der Spannarbeit zur Handarbeit betrifft, so ist es leicht ersichtlich, daß dasselbe sich sehr zu Gunsten der ersteren stellen muß, selbst wenn man dabei nicht berücksichtigt, daß die Bebauung eines großen Gutes durch Menschenhände allein eine bei uns rein unausführbare Sache ist. Ein Gespann, zwei Pferde und ein Mann, bricht mit dem Pfluge täglich 12 — 15mal mehr Land um, als ein Mann mit dem Grabscheit vollbringen könnte.

Im Durchschnitt wird in England mit zwei Pferden oder einem Paar Ochsen ohngefähr täglich 1 Acre gepflügt (etwas über 1½ preuß. Normal-Morgen). Diese kosten zu pflügen 4 Shill. (1 Thlr. 6½ Sgr.), während in der nemlichen Zeit der Acre mit dem Spaten umgebrochen auf 4—6 Thlr. zu stehen käme. Hier wäre nun allerdings in Betracht zu ziehen, um wie viel vollkommner und besser die Handarbeit als die Bearbeitung mit Zuggeschirren ausfallen muß; allein dies kann noch keineswegs jene große Differenz ausgleichen, zumal wenn zu letzterer ein gutes und zweckgerechtes Instrument gebraucht wurde. Bei der Arbeit mit der Egge und der Walze würde sich dieses Mißverhältniß noch schroffer herausstellen, besonders bei ersterer, deren Leistung durch Menschenhände gar nicht oder doch kaum zu ersetzen wäre. Uebrigens können die Gespannwerkzeuge auf einigermaßen großen Gütern schon deshalb nicht entbehrt werden, weil sie rascher arbeiten als Menschenhände, in Zeiten des Drangs und der Verlegenheit also nur allein helfen können.

Einer der wichtigsten und am meisten zu berücksichtigenden Puncte ist die Wahl der Zugthiere zu den Gespannarbeiten. Es sind hierunter nur Pferde und Ochsen verstanden, da Maulesel und Esel selten und größtentheils nur zu Nebenverrichtungen in der Landwirthschaft gebraucht werden. (Weiter unten, bei den Transportgeräthschaften, wird von diesem Thema ausführlicher die Rede sein, sowie von der Art der Anschirrung der Zugthiere.)

Die Gespannwerkzeuge Englands zeichnen sich im Allgemeinen außer durch ihre größtentheils bessere und leichtere Construction, welche bei den einzelnen betreffenden am besten nachzuweisen ist, vornehmlich vor den meisten anderer Länder durch das Material aus, welches dazu verwendet wird. Man bemüht sich dort so viel als möglich, das weniger dauerhafte Holz durch Eisen zu ersetzen; man nimmt sehr richtig an, daß die mindere Abnutzung und die längere Dauer vollkommen für das größere Capital der Anschaffung entschädige. Es ist dies ein Punct, welcher deutschen Landwirthen sehr zur Beachtung zu empfehlen ist, indem diese sich nur zu häufig durch die geringere Ankaufssumme eines Instruments bestechen lassen, ein anderes, das zwar theuerer, aber besser und dauerhafter ist, geradezu zu verwerfen. Gar oft geschieht es dann, daß ein Werkzeug unbrauchbar geworden ist, ehe es durch seine Leistungen sich verinteressirt hat, oder noch öfter übersteigen die Reparaturkosten eines Jahres den Anschaffungspreis.

Ein weiteres, treffliches Mittel, die Dauer der Geräthschaften zu erhöhen, ist der Anstrich derselben mit Oelfarbe, dessen schon oben gedacht worden ist. Dieser wird namentlich bei den Spannwerkzeugen niemals unterlassen. Er schützt das Holzwerk derselben vor allen üblen Einflüssen

der Witterung, indem er den Zutritt der Luft hemmt; ebenso nicht minder das Eisen, welches ein guter Anstrich vor Rost und Blättrigwerden bewahrt. Da auch hierbei auf möglichste Ersparung der Kosten Rücksicht genommen wird, so wählt man das wohlfeilste Material zur Bereitung der Oelfarbe für das Holzwerk, gewöhnlich also Ocker; daher haben fast alle englischen Werkzeuge einen gelbrothen Anstrich. Für das Eisen wählt man Steinkohlentheer, welcher mit Kienruß oder Flatterruß versetzt worden ist. Der schon erwähnte Umstand, daß der Engländer sich bestrebt, seinen Geräthen, unbeschadet ihrer Tauglichkeit und Dauer, eine gewisse Eleganz und Nettigkeit zu verleihen, tritt nirgends mehr hervor als bei seinen Gespannwerkzeugen und ist, wenn gleich eine Nebensache, doch gewiß eine angenehme und erfreuliche.

Schließlich möge noch bemerkt werden, daß der Farmer stets strenge darauf sieht, daß seine Ackerbau-Instrumente nach jedesmaligem Gebrauch sorgfältig gereinigt seien, sowie, daß er dieselben nie im Freien, sondern immer in bedeckten Schuppen aufbewahrt.

Die englischen Gespannwerkzeuge sind folgende:

1) Der Pflug und die Pferdehacken, Häufelpflüge, Exstirpatoren und Grubber oder Schälpflüge.
2) Die Egge und die Scarrificatoren oder Messerpflüge.
3) Die Walze *).

1) Der Pflug **).

Unter den zur Bodenbearbeitung gebräuchlichen Werkzeugen nimmt der Pflug, als das älteste und nützlichste, die erste Stelle ein. Seine Anwendung ist die verbreitetste und unentbehrlichste; er ist der sicherste Begleiter und das Kennzeichen der Civilisation. Der Pflug muß nicht bebautes Land urbar machen, den cultivirten Boden im Zustande der Ertragsfähigkeit erhalten, Unkräuter vertilgen, Dünger und Saatgut unter-, noch nicht benutzte Erde hervorbringen, er muß feuchte Gründe trocken legen, ist das Mittel zur Erreichung der atmosphärischen Düngung und muß somit also die hauptsächlichsten Verrichtungen des Ackerbaues übernehmen. Er ist so unentbehrlich, daß jedes andere Werkzeug, sei es auch noch so nützlich, eher aus dem Betrieb der Landwirthschaft

*) Ueber Gespannwerkzeuge vergl. Thaer's nutzbare Ackergeräthe, dessen Grundsätze d. r. L., Bd. III.; Burger, Lehrb. d. Landw., Bd. I.; Papst's Pflanzenproductionslehre; Low, Elements, P. 75 seq.; British Husbandry, T. II.; On implements of tillage; v. Weckherlin a. a. O., P. 70, u. s. w.

**) Englisch: plough, altenglisch: plow, althochdeutsch: phluog, pfluoc, pluag, mittelhochdeutsch: pflouc, mittellateinisch: ploum ꝛc.

entfernt werden dürfte als dieſes. Man hat ſchon verſchiedene Mal Inſtrumente vorgeſchlagen *), welche den Pflug erſetzen ſollten und könnten; aber entweder waren dieſelben nur verändert geſtaltete Pflüge, oder der Erfolg entſprach nie der Anpreiſung. Der Pflug, als das Hauptwerkzeug des Ackerbaues, wird, welche Umwälzungen auch derſelbe erleiden mag, nie verdrängt, nie erſetzt werden können.

Es iſt intereſſant, den Gang der Verbeſſerungen von den alten, rohen Anfängen der vorzeitlichen Mechanik, welcher ſich nirgends beſſer als bei dem älteſten Spannwerkzeuge, dem Pfluge, verfolgen läßt, bis auf die Inſtrumente der heutigen Tage zu beobachten. Zugleich iſt eine Geſchichte des Pflugs die Geſchichte der Landwirthſchaft ſelbſt, indem die Erfolge derſelben beſtändig mit den Meliorationen ihrer Werkzeuge Hand in Hand gingen.

Die Nachrichten über die älteſten Pflüge, welche, zerſtreut und unbedeutend, nur aus Dichtern und Geſchichtſchreibern ſpärlich geſammelt werden können, ſind höchſt unzuverläſſig. Ein roher Baumaſt, hakenförmig gebogen, an einem Ende zugeſpitzt, zuerſt nur von Menſchen, dann von Geſpannen gezogen, diente in der Kindheit der Völker dazu, das Land aufzuwühlen und zur Aufnahme der Saat tauglich zu machen; wenn man es nicht vorzog, den Boden durch Schweine umwühlen zu laſſen und in dieſe aufgebrochene Narbe einzuſäen. Viele unciviliſirte Völkerſchaften haben noch heutzutage ſolche oder ähnliche Pflugwerkzeuge im Gebrauch. Die Pflüge der Hindus, der frühere Pflug der Chineſen, die der Peruaner u. ſ. w. ſind noch heute in Form und Zuſammenſetzung, Einfachheit und Unvollkommenheit wenig verſchieden von jenen uranfänglichen **). Die Israeliten, wenn wir anders die bezüglichen Stellen der Tradition recht verſtehen, haben ſchon in ſehr alter Zeit den Pflug gekannt und Spannvieh zu ſeiner Bewegung, zwei Ochſen, gebraucht. Ihr Pflug hatte Sech nnd Schar; auch führten ſie Winterbrache und Beackerung derſelben ***). Die Griechen kannten ſchon frühe Räderpflüge †), wie dies alte Sculpturen, Gemmen und Münzen beweiſen. Heſiod rieth ſchon den griechiſchen Ackerbauern, zwei Pflüge gleichzeitig zu halten, damit, wenn der eine unbrauchbar werde, keine Störung der Arbeit ſtattfinde. Er kannte ſchon die Nothwendigkeit und die Vortheile ſorgfältigen und geſchickten Pflügens und pries dieſelbe an. Dennoch war der griechiſche Pflug, ebenſo wie der perſiſche, arabiſche und ägyptiſche nichts

*) U. a. Beatſon, neues Syſtem des Ackerbaues, überſ. von Hartmann, 1830.

**) Abbildungen davon bei Allen Ransome, the Implements of Agriculture.

***) 5 Buch Moſ. XXII. 10. — 1 Buch Sam. XIII. 20. — Spr. Sal. XX. 4. ꝛc. — Jeſaias II. 4.

†) Ilias XVIII. 546. Voss Virgil's Georgica, P. 96.

weiter als ein einfacher und schwerfälliger Haken, wie dies Monumente ꝛc. hinlänglich darthun *). Das Instrument unterschied sich blos dadurch von jenem ersten rohen, daß es weniger plump und unbeholfen und mit Metall beschlagen war. Es besaß blos ein Schar und höchstens noch ein Sech; das Ganze hatte somit die ohngefähre Gestalt des Hakens, der in manchen Ländern, wenn auch mit der Zeit verändert und verbessert, doch gewiß noch als Ueberbleibsel uralter Zeiten im Gebrauch ist.

Die meisten Nachrichten geben uns die Schriftsteller der Römer von dem Pfluge ihres Vaterlandes **). Die Römer fügten zu diesem Instrument zuerst eine Sterze oder Handhabe; die Anwendung zweier gehört erst einer viel späteren Zeit an. Der römische Pflug hatte Anfangs kein Streichbrett, er zerwühlte blos den Boden, ohne ihn umzuwenden. Diesen Mangel fühlte man bald. Daher brachte man erst einen Stab an über und neben dem Schar, welcher jedoch nichts verrichtete als das Abstreichen der Erde nach einer Seite hin. Auch finden sich Nachrichten ***), daß schon 45 v. Chr. eine Art doppelter Streichbrettpflug im Gebrauche war, der den Boden in Kämme aufwühlte und wahrscheinlich zu Bewässerungsanlagen angewendet worden ist. Das Streichbrett war fest, der Pflug mußte also ein Beetpflug sein. Das Sech oder Kolter, Cultrum, ward noch später ein Bestandtheil des römischen Pflugs. Die Form des Schars war durchgängig keilförmigspitz, lanzenähnlich. Die römischen Pflüge waren sämmtlich Schwingpflüge, d. h. ohne Räder oder Vordergestell. Nur in Ober-Italien hatte der Pflug ein hohes Rädergestell und ist daher wahrscheinlich von Griechenland aus dort eingeführt worden.

Nach Frankreich, England und Deutschland haben unzweifelhaft die Römer mit der übrigen Cultur auch die erste des Bodens und mit ihr den Pflug gebracht. Das älteste Instrument der vorzeitlichen Landwirthschaft in jenen Ländern ist wol der angelsächsische Pflug, dessen Abbildung wir noch besitzen †) und welcher aus dem 8ten Jahrhundert stammt. Dieser Pflug hat Räder, Schar und Streichbrett, Sech und zwei Sterzen. Man pflügte nur mit Ochsen, nie mit Pferden. Der Pflug, dessen großen Nutzen man schon damals erkannte und würdigte, wurde heilig gehalten und stand unmittelbar unter dem Schutze strenger Gesetze.

---

*) Denon, voyage en Egypte etc. — Reynier's Schriften übers. von Damançe, 1833. S. 22, 94, 322.

**) Virgil Georgica, I. 172 seq. — Varro, I. 29. — Plinius, XVIII. 18, 48. — Columella, II. 2. — Palladius, I. 43. — Cato, 135, 2 etc.

***) V. Georgica, 172, 98

†) Anton's Geschichte der deutschen Landwirthschaft. Bd. I. 52. 1799. Abbildung nach Strutt, Taf. II.

Entwendungen desſelben oder einzelner Theile wurden äußerſt hart beſtraft. Gewöhnlich machte der Pflüger ſeinen Pflug ſelbſt; daher oft die Unvollkommenheit. Ein Geſetz der alten Britonen ſagt wirklich, daß keiner einen Pflug führen dürfe, bevor er im Stande ſei, ſelbſt denſelben zu verfertigen. Nach dem gleichen Geſetz mußte der Ackersmann auch die Zugriemen ſeiner Ochſen ſelbſt machen; er bediente ſich dazu des Materials der Weidenruthen, welche er in einander flocht. Aus verſchiedenen Abbildungen in ſächſiſchen Manuſcripten, beſonders Kalendern, geht hervor, daß die Sachſen ihre Zugochſen bei dem Schwanz an den Pflug zu ſpannen pflegten. In Irland kam dies ſelbſt in ſpäteren Zeiten noch ſo häufig vor, daß das Parlament noch im Jahre 1634 dagegen einzuſchreiten für nothwendig erachtete *). In einer Acte, betitelt: »Gegen das Ziehen des Pfluges mit dem Schwanz und gegen das Ausrupfen der Wolle von lebendigen Schaafen", heißt es: »An vielen Orten dieſes Königreichs herrſcht ſeit langer Zeit ſchon die barbariſche Sitte, die Zugthiere mit dem Schwanz an den Pflug, die Egge u. ſ. w. zu ſpannen, wodurch, abgeſehen von der Grauſamkeit gegen jene Thiere, die Viehzucht in dieſem Königreich in hohem Grade gefährdet wird. Auch kam und kommt noch hier und da die ebenſo barbariſche Sitte vor, alljährlich lebenden Schaafen die Wolle auszurupfen, anſtatt dieſelben zu ſcheeren. Beide Verfahren werden hiermit für ungeſetzlich erklärt und mit ſtrenger Buße und Gefängniß beſtraft."

Der normänniſche Pflug war ebenfalls ein Räderpflug, und der Führer desſelben trug gewöhnlich noch ein Beil mit ſich, um die Schollen zu zerſchlagen. Erſt im 11ten Jahrhundert ſcheint man angefangen zu haben, ſich auch der Pferde als Zug- und Arbeitsthiere zu bedienen. Ein altes britiſches Geſetz verbot ſogar, irgend ein anderes Thier als den Ochſen zu dieſem Zwecke zu benutzen.

In Deutſchland berechnete man zur Zeit des 11ten Jahrhunderts ſchon die Ländereien nach Pflügen und rechnete 4 auf 240 Morgen **). Das Land, welches unter dem Pflug war, hieß arthaft ***). Der Pflug wurde fortwährend als eine Art unveräußerliches Heiligthum betrachtet; das Stehlen desſelben ward einer Mordthat gleich erachtet und nach verſchiedenen Geſetzbüchern mit dem Rade beſtraft †). Einem Auszupfändenden konnte man Alles nehmen, nur nicht Bette und Pflug. Aber über die eigentliche Conſtruction und Leiſtung der Pflüge damaliger Zei-

*) Ransome a. a. O.

**) Anton, Geſchichte der deutſchen Landwirthſchaft. Bd. II. S. 246.

***) Noch jetzt in Thüringen.

†) Sachſen- und Schwabenſpiegel. Anton, Bd. III. 196.

ten haben wir keine bestimmten Nachrichten. Eine geraume Zeit hindurch scheint der althergebrachte Pflug keine oder nur sehr unerhebliche Veränderung erlitten zu haben. Die Völker wandten sich ganz andern Interessen zu als der Landwirthschaft; diese ward nur nothdürftig betrieben von einem gedrückten, sclavenähnlichen Stand; Fortschritte wurden keine gemacht, man befand sich gut genug bei dem Vorhandenen. Die erste deutliche Nachricht von einer verbesserten Construction des Pfluges findet sich in Fitzherbert, 1532. Damals hatte man schon die große Wichtigkeit des richtigen Umwendens der Furchen erkannt, und es begannen die Versuche, dasselbe zu erreichen. Auch die Erfindung der Pflüge mit verstellbarem Streichbrett, der Wendepflüge, scheint in den Anfang des 16ten Jahrhunderts zu fallen, wenigstens ist derselben früher nirgends Erwähnung gethan worden *). Man pflügte damals, nach Herresbach, in den wärmeren Theilen Italiens und Deutschlands während der Nacht, »damit die Feuchtigkeit und Fettigkeit des Bodens am Schatten bleibe und die Zugthiere durch zu starke Sonnenhitze nicht Schaden leiden möchten.« Worlidge beschreibt 1677 **) die ersten groben Versuche, einen Untergrundpflug zu construiren. Er erzählt ferner von einem geschickten jungen Manne in Kent, welcher zwei Pflüge sehr fest zusammengebunden und damit sodann gleichzeitig zwei Furchen, eine unter der andern, gezogen, den Boden also 12 — 14 Zoll tief umgeackert habe; — so sei der Boden zwar bis auf jene Tiefe gelockert und zertheilt, aber die Ackerkrume nicht so tief vergraben worden, wie es gewöhnlich durch das Umspaten geschehe. Jethro Tull, der berühmte Erfinder der Drillmethode, beschäftigte sich ebenfalls mit Verbesserungen des Pfluges; dennoch sind diejenigen Werkzeuge, welche er beschreibt und abbildet, noch sehr schwerfällig und plump, wenn auch die Construction in mancher Beziehung etwas vor den früheren voraushat ***).

Unstreitig war es in Flandern und Brabant, wo zuerst eine vollständige Veränderung und Verbesserung des Pfluges vorgenommen ward. Der Zeitraum, wann dies geschehen, fällt wahrscheinlich zu Ende des 17ten oder Anfang des 18ten Jahrhunderts. Aus Holland kam ein verbesserter Pflug nach England in die Hände Walter Blythe's (Verfassers mehrer landw. Schriften). Nach diesem Instrument und eigenen Angaben ließ der Besitzer von dem Mechaniker J. Foljambe einen andern Pflug verfertigen, der, von dem holländischen ziemlich abweichend, nach dem Wohnsitz des Letztern Rotherham-Pflug genannt ward (Patent von

*) Herresbach, rei rusticae libri 4. Col. Agr. 1573. P. 66, 31 b. etc.
**) Mystery of Husbandry, 1677.
***) J. Tull, Husbandry, P. 131.

1730), sich sehr verbreitete und noch heutzutage im nördlichen England unter demselben Namen wohlbekannt ist. Er war hauptsächlich von Holz, blos die Zugregulatoren, Sech, Schar und die Beschläge des Streichbretts und der Sohle waren von Eisen. Es war ein Schwingpflug.

Der Rotherham-Pflug bildete die Grundlage zu allen Verbesserungen, welche in England und Schottland seither an dem Pflug angebracht worden sind, überhaupt die der englischen, schottischen und amerikanischen Schwingpflüge. Vor Allen war es ein schottischer Uhrmacher, James Small, später Pflug- und Wagenfabrikant in Mid-Lothian, welcher sich durch die Construction eines neuen Pfluges berühmt machte, der noch heute als Muster gilt und im Gebrauch ist. (S. u. Small'scher Pflug, Abbild.) Small errichtete 1763 zu Black Adder Mount in Berwickshire eine Fabrik für Pflüge und landwirthschaftliche Geräthe und starb etwa 30 Jahre später, nachdem er den größten Theil seines Lebens der Förderung des landwirthschaftlichen Maschinenwesens gewidmet hatte. Die Vorzüge seines Pfluges waren: zweckgerechte Form des Schars und Wölbung des Streichbretts, bessere, bequemere Stellung, Anbringung von Verstärkungsketten, größere Leichtigkeit und zugleich Dauer und endlich vorwiegende Anwendung des Eisens als Material des Baues der Haupttheile. Hieraus ersieht man, daß er allerdings fast ein neues Instrument schuf, und es verdient dieses, wenn auch historisch nicht ganz richtig, Vater der Schwingpflüge genannt zu werden, wie Thaer es getauft hatte.

In Schottland machte man zuerst ganz eiserne Pflüge. Man legte die Small'schen Verbesserungen bei der Construction derselben zu Grund; wegen der verschiedenen, angenehm in's Auge fallenden Curven in dem Umriß dieser eisernen Werkzeuge waren sie jener Zeit als die geschmackvollsten und zugleich vortheilhaftesten aller Pflüge bekannt. Wilkie und Fynlayson in Schottland erfanden sodann neue Pflüge, welche noch vollkommner waren; die des letzteren sind die jetzt allgemein eingeführten schottischen *).

In England wurde der Rotherham-Pflug lange Zeit hindurch jedem andern vorgezogen. Es kamen jedoch nach und nach in seinem Bau viele Abweichungen vor, und je nach dem Urtheil oder der Laune der Verfertiger erlitt er mannigfache Abänderungen, um örtlichen Verhältnissen oder Vorurtheilen zu genügen. Meistens wurden diese veränderten Pflüge von Holz verfertigt, nur einzelne Theile, wie Schar, Sech, Zugkamm, ganz von Eisen. Wagner und Schmied hatten sich also in die Verfertigung zu theilen. Selten aber harmonirten diese beiden Handwerker in der

*) Fynlayson, Ploughmans's Guide. — Stephens, Book of the Farm.

Ausführung; der Wagner ließ sich ebenso wenig vom Schmied einreden, als dieser von jenem. Jeder befolgte seine eignen Ansichten, jeder verbesserte nach eignem Gutdünken, und so entstanden oft Pflüge, welche, nichts Ganzes und nichts Halbes, seltsame Formen zeigten und untauglich waren. (Dies ist überhaupt ein Umstand, welcher in Deutschland, wo überall beide Gewerke sich in den Bau des Pfluges theilen, noch allzu wenig beachtet worden ist. An dem Eigensinn der Handwerker scheitern dann oft die Verbesserungen, und statt eines vortrefflichen Instrumentes, wie man es erwartete, erhält man häufig ein solches, an welchem, wegen des Mißverhältnisses der Theile, nichts klappt und das Ganze seinen Zweck nicht erfüllt.) Daher mochte es wohl auch theilweise kommen, daß England eine so ungeheuer große Anzahl verschiedener Pflüge besitzt wie kein anderes Land. Die Geschicklichkeit der englischen Arbeiter und ihr Erfindungsgeist ist aber sehr bedeutend. A. Young erzählt u. A. von einem sehr geschickten Schmiede, Brand, welcher Ende vorigen Jahrhunderts einen vortrefflichen Pflug ganz von Stabeisen verfertigt habe, dessen Gleichen im ganzen Königreich nicht gefunden werde *).

Die erwähnten Unannehmlichkeiten, sowie der Umstand, daß die hölzernen Pflüge allzu häufiger Reparaturen bedurften und ihr Gefüge leicht lose ward, führte auch in England zu mancherlei neuen Verbesserungen. Namentlich aber fing man an, die Pflüge nach mechanischen, wissenschaftlichen Grundsätzen zu verfertigen, indem man bestimmte mathematische Formeln für ihre Construction festsetzte, deren Befolgung es unmöglich machen mußte, daß, wie es häufig stattfand, zwei von demselben Fabrikanten gefertigte Pflüge ganz verschieden arbeiteten, die Güte der Arbeit also nur Sache des Zufalls war. Besonders zeichnete sich J. Bailey hier aus **).

Die Pflugschare wurden früher nur von Schmiedeeisen gemacht. R. Ransome in Ipswich erhielt 1785 zuerst ein Patent für die Verfertigung derselben aus Gußeisen. Ein zweites erhielt er 1803 für das Stählen der Gußeisenschare; eine Verbesserung, welche allgemeine Anerkennung erhielt. Sie besteht darin, daß blos auf der unteren Seite des Schars eine Stahllage von $^1/_{16}$—$^1/_{18}$ Zoll Dicke angebracht ward, sowohl an der Spitze, als längs der ganzen Schneide an der Landseite. Dieser gestählte untere Theil nützt sich, seiner Härte wegen, sehr schwer ab,

*) A. Young, Agricultural Report of Sussex. 1804.

**) An Essay on the construction of the Plough, deducet from mathematical principles and experiments etc., by John Bailey. 1795. Ueberſ. von Thaer u. d. T.: der beſtmöglichſte Pflug, Berl. 1805.

während der obere eiserne sich schneller abschleift. Dadurch erzeugt sich denn fortwährend eine scharfe Kante, welche das Schar immer schneidend und brauchbar macht. Dadurch wird reineres Pflügen und Ersparung von Schmiedearbeit bezweckt. Ein Pächter in Suffolk erfand 1804 auch Pflugsohlen von Gußeisen. Eher aber nicht vermochte man eine immerwährende Unsicherheit in der Construction zu vermeiden, bis man die Haupttheile des ganzen Pflugkörpers aus Eisen anfertigte. Die Fortschritte in der Kunst des Schmelzens trugen viel hierzu bei; und so kam es, daß man in England jetzt nicht nur Schar, Streichbrett und Sohle, sondern den ganzen Pflugkörper von Gußeisen macht. Dies ist eine Vervollkommnung des Pfluges, welche die allerhöchste Beachtung verdient. Dadurch wird es möglich, diejenigen Theile, welche eine besondere Genauigkeit der Form erfordern, in beliebiger Zahl und alle vollkommen gleich zu verfertigen, so daß also hier kein Mangel oder keine Fahrlässigkeit eintreten kann. Bald fing man sodann auch in England an, ganze Pflüge aus Gußeisen zu machen, und dieselben sind jetzt allgemein beliebt und im Gebrauche. Doch ist diese Erfindung keine englische, sondern ursprünglich eine amerikanische.

In Flandern und Brabant hat sich der Pflug seit seiner ersten Verbesserung wenig verändert. Deutschland besitzt eine sehr große Anzahl höchst verschiedenartiger Pflüge; eigentlich gute hat es jedoch nur von dem Ausland erhalten. Merkwürdig ist u. A. der Ruchadlo, welcher sich in neuester Zeit immer mehr verbreitet und dessen Construction sowohl als Leistung den meisten Theorien über Bau und Gebrauch des Pfluges Hohn spricht.

Ein merkwürdiger und auffallender Umstand bei dem Bau der Pflüge bleibt es, daß man, trotz aller Neuerungen und Verbesserungen, noch sehr wenig oder nicht von der vor Jahrtausenden schon üblichen Gestalt derselben abgewichen ist. Möglich, daß wenn einmal ein Pflug erfunden würde, der sich nicht die alte Form des Hakens zum Vorwurf nähme, das Problem des überall besten Pfluges gelöst werden könnte.

So vielerlei Pflüge man nun in verschiedenen Ländern und Gegenden im Gebrauch hat, der Zweck ihrer Verrichtung ist, abgesehen von besonderen, örtlich bedingten Rücksichten, immer der nemliche. Der rationelle Landwirth aber verlangt von einem gut construirten Pfluge Folgendes:

1) Daß derselbe einen Erdstreifen des zu beackernden Landes gehörig abschneidet und so umwirft, daß die untere Seite desselben nach oben zu liegen kommt, so den wohlthätigen Einwirkungen der Atmosphäre ausgesetzt, oder mit ihr neues, noch unerschöpftes Erdreich für die Pflanzen gewonnen wird. Zur näheren Verdeutlichung, wie dies geschieht, diene

die nachbezeichnete Figur (Fig. 107). Das Parallelogramm $ABCD$ sei der Querdurchschnitt des umzuwendenden Erdstreifens. Dieser Erdstreifen muß von seiner wagerechten Lage in AD losgetrennt und emporgehoben werden. Dies geschieht, indem das Viereck über seinem Winkel D als einem Zapfen sich dreht; das so halbaufgerichtete Viereck $DHJK$ fällt sodann in die senkrechte Lage $DEFG$. Diese ist aber noch nicht genügend, obgleich alle schlechten Pflüge mit geraden Streichbrettern wenig mehr bewerkstelligen. Es muß also das Instrument so beschaffen sein, daß der Erdstreifen nochmals umgeworfen wird, so daß er in die Lage $GLMN$ kommt. Die Seite GN, welche sich auf die vorhergegangene Furche lehnt, entspricht, wie ersichtlich, $BC, LM = AD$, folglich ist die obere Seite unten, die untere oben hin zu liegen gekommen. Auf diese Weise muß ein guter Pflug einen Erdstreifen nach dem andern gleichförmig abschneiden und umlegen. Die einzelnen Streifen liegen auf einander, wie etwa die Durchschnittsfigur (Fig. 108.) zeigt.

Fig. 107.

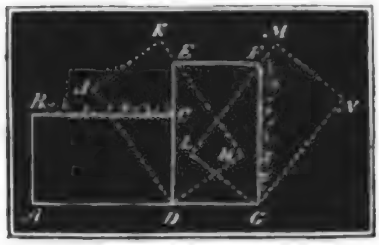


Fig. 108.

Der Neigungswinkel, in welchem dies stattfindet, hängt einzig von dem Verhältniß der Breite zur Höhe derselben ab; damit die größte Oberfläche der Luft ausgesetzt werde, muß dieser Neigungswinkel 45^0 betragen. (Daß dies seine Richtigkeit habe, kann auf mathematischem Wege ganz einfach bewiesen werden.) *) Um aber die Lage des Erdstreifens in diesen Winkel zu bringen, ist nur einfach die obige Proportion zu bestimmen, es ergibt sich dann, daß die Breite = der Hypothenuse, die Höhe = der Kathete eines gleichschenkligen rechtwinkligen Dreiecks sei.

Ein gut construirter Pflug muß diese Arbeit so genau und gleichmäßig vollbringen, daß die Furchen des geackerten Feldes parallele Kämme bilden, und dasselbe etwa die Gestalt (Fig. 109.) seiner Oberfläche zeigt.

Fig. 109.

2) Zu der je nach der verschiedenartigen Bestellung erforderlichen, tieferen oder seichteren Beackerung muß der Pflug sowohl bis zu einer gewissen Tiefe der Ackerkrume dringen, als

*) Low, Elements etc. P. 78.

auch nur oberflächlich dieselbe abschälen können. Es muß also an demselben eine leicht zu verändernde, zweckmäßige Vorrichtung angebracht sein, vermittelst welcher es möglich wird, den Gang des Pfluges zu reguliren. Dies ist die Stellung des Pfluges. Ebenso muß er einen beliebig breiten Streifen des Erdreichs abschneiden, was gleichfalls durch die Stellung, theilweise auch durch die Führung erreicht werden kann.

3) Die Bewegung des Pfluges muß den geringst möglichen Aufwand an Kraft erheischen, folglich die Reibung so viel nur irgend thunlich vermieden werden.

4) Er muß so gehen, daß der Ackernde blos eine kleine Kraft nöthig hat, um ihn in der richtigen Linie und in der gewünschten, gleichmäßigen Tiefe zu leiten.

5) Der Pflug muß der kleinsten Gefahr der Zertrümmerung oder Beschädigung von Stoß oder Druck entgegenstehender, zufälliger Hindernisse schon vermöge seines Baues ausgesetzt sein.

6) Die Pflugarbeit selbst muß rein und sauber ausfallen, das Werkzeug also nicht, wie es häufig geschieht, Erde oder Dünger in seinen Zwischenräumen mit fortschleifen.

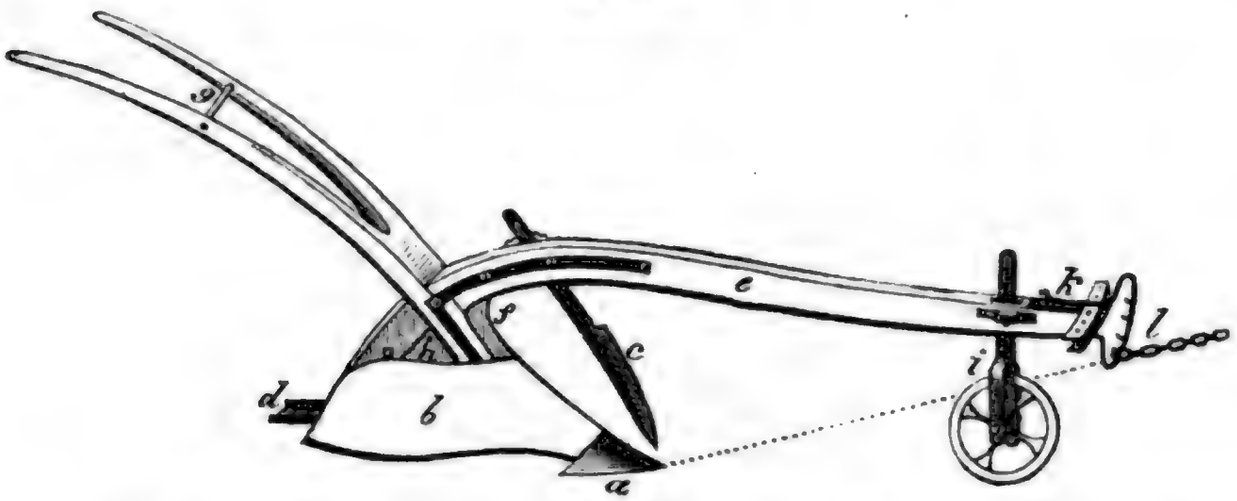
7) Endlich soll der Pflug zwar eine solche Leichtigkeit und Einfachheit der Form besitzen, als es nur mit seiner Anwendung vereinbar ist, zugleich aber bei der geringsten Kostspieligkeit stark und dauerhaft sein.

Nach diesen Erfordernissen hat sich die Construction eines guten Pfluges zu richten. Der Pflug an sich zerfällt in 3 Theile: 1) der Pflugkörper, oder der Theil, welcher der eigentlich arbeitende ist, also die Erde aufbricht, abschneidet und umwendet, Sech, Schar, Streichbrett, Sohle und die dieselben verbindenden Stücke. 2) Der Pflugbaum, an welchem der Pflugkörper befestigt ist, dient zur Regulirung eines steten Ganges, zur Handhabung des Werkzeuges und zur Befestigung der fortbewegenden Kraft; Grindel, Sterzen. 3) Das Vordergestell und die Stellung; ersteres entweder aus einer Achse mit 2 Rädern bestehend, worauf der Grindel ruht und dann mit letzterer vereinigt, oder blos einfach aus einer Stelze mit Schleife oder Rädchen, oder endlich letztere ganz allein am Grindel, ohne Stütze desselben. Nach diesen verschiedenen Vorrichtungen theilt man die Pflüge in Räder-, Stelz- und Schwingpflüge.

Die einzelnen Theile des Pfluges sind:

a. Das Schar. b. Das Streichbrett. c. Das Sech. d. Die Sohle. e. Der Grindel. f. Die Griessäule. g. Die Sterzen. h. Das Molterbrett. i. Das Vordergestell. k. Die Stellung. l. Die Zugvorrichtungen. (Fig. 110.)

Fig. 110.



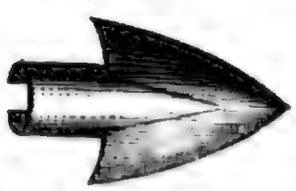
An vorstehender Figur, einem englischen Pflug (von Ransome), treten dieselben deutlich hervor.

Nicht alle Pflüge aber haben alle diese Theile, viele weniger, manche mehr. Den englischen fehlt meistens das Vordergestell ꝛc. Mehre französische, unter andern der Grangé Dombasle'sche, besitzen eine große Zahl anderer Theile u. s. w.

1) Das Schar a. Dieser Haupttheil des Pfluges hat den Zweck, in die Erde einzudringen, einen Streifen derselben wagerecht abzuschneiden, ihn emporzuheben und dem Streichbrett zu überliefern. Die Form des Schars ist gewöhnlich ein Dreieck, und zwar bei Brettpflügen meist rechtwinklig (Fig. 111.) oder doch annähernd. Die Hypothenuse bildet die nach der rechten oder Arbeitsseite hin auslaufende Schneide, welche immer scharf sein soll. Die Wendepflüge haben ein spitzwinkliges Schar (Fig. 112.), außerdem unterscheidet man der Form nach spitze, keilförmige, kegelförmige, zungen-, flügelgewölbte, flache, ganze und durchbrochene Schare. Das Schar ist mit der Sohle und dem Streichbrett verbunden, gewöhnlich durch einen Zapfen, welcher in seine Höhlung genau einpaßt. Es muß abgenommen werden können, um es zu schärfen, wenn Spitze und Schneide von langem Gebrauch abgestumpft sind. Dies ist jedoch bei den oben erwähnten, gußeisernen Scharen der neueren englischen Pflüge nicht nöthig, da dieselben, vermöge der Stahlbelegung der unteren Seite, sich selbst fortwährend schärfen. Sonst fertigt man die

Fig. 111.

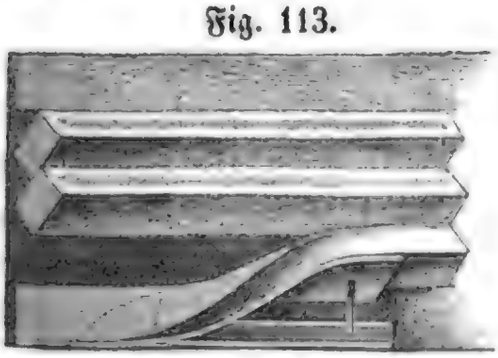
Fig. 112.



Schare gewöhnlich von Schmiedeeisen und stählt sie sodann ziemlich stark. Eine scharfe Schneide ist, der Reinheit der Arbeit und der Krafterspar=niß halber, höchst wichtig. Die Form des Schars muß sich nach dem zu bearbeitenden Boden richten. Steiniges Land wird die Anwendung eines schmalen, keilförmig spitzen, Sandboden die eines flachen, selbst zungenförmigen, gebundenes Erdreich die eines breiten, gewölbten Schars rechtfertigen. Die Schare der englischen Pflüge sind fast durchgängig rechtwinklig, häufig gewölbt. Durch die Wölbung bietet das Schar, be=sonders an der unteren Seite, dem Boden weniger Reibungsfläche dar. Die Spitze des Schars liegt gewöhnlich in einer wagerechten Linie mit Sohle und Boden; selten nur, wie z. B. beim Felsenpflug von Somer=set, ist dieselbe etwas nach unten in die Erde gerichtet. Hauptsächliche Rücksicht muß bei dem Bau eines Pfluges darauf genommen werden, daß das Schar sich in glatter Fläche mit dem Streichbrett verbindet und kein Winkel an dem Puncte der Anfügung sich bilde. Dies erschwert die Arbeit und macht dieselbe unrein. Das Schar wirkt als ein Keil; da diese Wirkung mit der des Streichbrettes zusammenhängt, wird sie mit diesem abgehandelt werden.

2) Das Streichbrett, Riester b. Dies ist derjenige Theil, durch welchen der Pflug erst recht eigentlich zum Pfluge wird und durch den er sich vom Haken unterscheidet und trennt. Es ist unstreitig der wich=tigste Bestandtheil des Instrumentes, und von seiner zweckmäßigen Con=struction hängt vorzüglich die Güte der Arbeit ab. Es dient dazu, den von Sech und Schar losgetrennten Erdstreifen aufzunehmen, so umzu=wenden, daß die obere Seite nach unten gekehrt wird (s. S. 162), und zugleich denselben zu lockern, zu zerkrümeln. Diese Verrichtung des Streich=brettes ist in der folgenden Figur so anschaulich als möglich gemacht. (Fig. 113.)

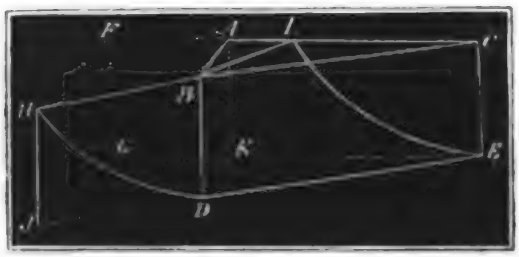
Fig. 113.



Das Streichbrett hat während der Arbeit des Pfluges die größte Reibung zu erleiden, es ist bei seiner Construction daher darauf zu sehen, daß neben der möglichsten Vollkommenheit seiner Leistun=gen jene zugleich so viel als thunlich ver=mieden wird. Es muß sich daher in ei=nem möglichst spitzen Winkel an das Schar anschließen, um den Erdstreifen in gleitender Bewegung umzudrehen; es darf an einem guten Pfluge nicht gerade sein, sondern muß eine Wöl=bung haben, und zwar eine spiral= oder schraubenförmige, indem ein ge=rades Streichbrett, falls es nicht von bedeutender Länge ist, wodurch mehr Friction hervorgebracht wird, den losgeschälten Boden nicht um=

wendet, ſondern nur zur Seite ſchiebt oder zerbricht. Daß dieſe Art der Wölbung oder Windung für die meiſten Lagen die paſſendſte und zweckmäßigſte ſei, hat nicht allein die Erfahrung überzeugend dargethan, ſondern iſt auch mathematiſch bewieſen worden *). Die Art der Curve des Streichbrettes, ſowie ihre Wirkung ſoll an folgender Figur, dem Streichbrett des ſchottiſchen Pfluges, nach Low, gezeigt werden **). (Fig. 114.)

Fig. 114.



Schar und Streichbrett bilden eine gekrümmte Fläche, welche, an der Spitze des Schars beginnend, allmählich von der horizontalen Ebene ſich emporhebt und in *D* ſenkrecht wird. Die Fläche fährt ſodann fort, in gleichförmiger Weiſe ſich nach der rechten Seite zu neigen, ſodaß an ihrem äußerſten Puncte *H* ſie ſich nach der Seite und in dem Winkel überbiegt, in welchem die Furche umgewendet wird. Die ganze rechte Seite des Pflugkörpers, welche in Schar und Streichbrett beſteht, bildet alſo die gekrümmte Oberfläche eines Keils, welcher von dem Punct des Schars, wo er horizontal iſt, ſtufenweiſe mehr und mehr ſich aufrichtet, bis er ſenkrecht wird und dann in einer gleichmäßigen Curve fortfährt, ſich auf die rechte Seite zu neigen. Der Keil hört daher in *D* auf, Keil zu ſein und geht unmerklich in die Spiralwindung einer Schraube über. Der ſo geſtaltete Körper wird daher beſtändig unter den Streifen geſchoben und vorwärts geſtoßen, und drängt dieſen ſodann durch die eigenthümliche Biegung des hinteren, oberen Theils in die Lage, in welche er kommen ſoll.

Die Art und Natur des Keiles bei den Pflugkörpern macht Figur 114. deutlich; *ABCDEK* zeigt einen Keil; eine ſeiner Seiten *AKCE* in ſenkrechter Lage bewegt ſich in der Fortbewegungslinie des Pfluges und correſpondirt folglich mit der linken oder Landſeite deſſelben. Die andere *BCDE* ſoll in ſchiefer Richtung die Furchenſeite bilden, und die Breite der hinteren Seite *DK* iſt gleich der Breite des umzuwendenden Streifens, welche zu 10″ angenommen iſt. Solch ein in dem Boden vorwärts bewegter Keil iſt wohl dazu geeignet, den Erdſtreifen auf die rechte Seite zu drängen, allein nimmermehr dazu, denſelben emporzuheben und umzudrehen. Wenn man den unteren Theils des Keils in eine gewiſſe Anzahl gleicher Theile getheilt denkt, z. B. in 90, wenn man ferner, von der Spitze *E* beginnend, als der Spitze des Schars, alle

*) Bailey a. a. O. P. 73.

**) Low a. a. O. P. 32sq.

oberen Theile des Keiles, von der Schärfe *DE* rückwärts aufsteigend, in solcher Art durchschnitten denkt, daß bei Messung der Winkel, welche die Oberfläche des so neu entstandenen Keiles mit dessen Basis bilden, wir finden müssen, die Neigung der Oberfläche gegen die Basis betrage in dem ersten Abschnitt 1°, im zweiten 2° und so fort bis zum 90sten in *B* 90°, also einen rechten, oder die Neigung sei senkrecht, — so hat man solchergestalt wirklich einen ganz neuen, verschiednen Keil gebildet, *ABLDKE*. Die Seitenfläche *BLDE* ist die der rechten oder Arbeitsseite; sie richtet sich von *E* allmählig empor, bis sie in *DB* völlig senkrecht wird, und so eine gleichförmig gekrümmte Oberfläche von der Spitze bis zum höchsten Punct entsteht. Ein so geformter Keil ist augenscheinlich darauf berechnet, den Furchenstreifen in gleichmäßiger Weise von der wagerechten in eine senkrechte Stellung emporzuheben. Jetzt bleibt aber noch eine weitere Operation zu vollziehen übrig, nemlich die Umwendung des Erdstreifens in diejenige Lage, in welcher er letztlich verbleiben soll. Dies kann bewerkstelligt werden durch die Verlängerung des Keils von vorn nach hinten, von *B* nach *H*, und, indem man fortfährt, denselben in gleichmäßiger Krümmung nach rechts überzubiegen, dergestalt, daß er von dem Perpendikel *BD* sich allmählig so nach der rechten Seite herüberneigt, daß er an seinem Ende *H* mit der Erdoberfläche einen Winkel von 45° bildet. Auf diese Art nun bildet die Oberfläche des Keils die Arbeitsseite des Schars und Streichbretts, anfangend in einer Spitze, sich in stufenweiser Biegung von der wagerechten Ebene zur senkrechten Stellung erhebend, und dann allmählig sich über die Grundlinie *DE* so nach rechts hinüberlehnend, bis die Fläche *DBH* den zur Umwendung des Erdstreifens erforderlichen Winkel formirt. Zu beachten ist dabei, daß der Streifen, wenn er seine senkrechte Lage in *DB* erreicht hat, sich über einem neuen Unterstützungspunct zu drehen beginnt, daß somit hier ein unmerklicher Uebergang in der Krümmung des Keils stattfindet; ferner ist zu beachten, daß, wenn derselbe diese senkrechte Stellung eingenommen hat, das Streichbrett unten, zunächst dem Boden, nicht mehr zu wirken braucht, weshalb auch der ganze hintere und untere Theil des Keils *DJH* weggelassen werden kann und sollte, als unwesentlich und die Reibung vermehrend. Dies befolgt man auch an allen guten Pflügen. (S. Fig. 122, 127, 151, 154, 160, 161 ꝛc.)

Die Oberfläche des Schars und Streichbretts ist zwar als ganz gleichmäßig gebildet angenommen worden, in der Praxis ist dies jedoch nicht immer der Fall. So ist z. B. in der Spitze des Schars ein größerer Widerstand zu überwinden als am Ende, deswegen läuft auch gewöhnlich hier der Keil spitzer und schärfer aus, als es sich nach der Theorie ergeben sollte.

Nach dem Gesagten sollte es eigentlich nun ein Leichtes sein, den arbeitenden Theil des Pflugkörpers genau und für alle Verhältnisse passend, nach mathematischen Principien zu construiren. Aber dies hat dennoch seine Schwierigkeiten, obgleich jene Regeln im Speciellen immer gültig sein dürften. Alle practischen Pflugarbeiter, unter diesen namentlich der berühmte Ransome in Ipswich, stimmen darin überein, daß das Streichbrett unmöglich in allen Verhältnissen ein gleiches sein dürfe, allgemeine mathematische Grundsätze also bei dem Bau desselben unmöglich befolgt werden könnten. Es ist wichtig, auch diese Meinungen zu prüfen. Sie stimmen dahin:

Von der Genauigkeit, mit welcher das Streichbrett seine Arbeit verrichtet, hängt fast die ganze Güte eines Pfluges ab. Daraus folgt denn die Wichtigkeit, diejenige Form desselben zu entdecken, welche für jeden Boden die zweckmäßigste wäre. Wie wünschenswerth dies nun auch sein muß, so scheint doch bis jetzt noch kein allgemein richtiges und gültiges Gesetz für die Construction des Streichbretts aufgestellt worden zu sein. Kein Pflugfabrikant befolgt genau die mechanischen Gesetze, nach welchen Small, Bailey, Thaer, Gray, Williamson, Amos u. A. das Streichbrett verfertigt wissen wollten. Nur in ganz ähnlichen äußeren Verhältnissen kann auch die Form des Streichbretts eine ähnliche sein. So lange es daher verschiedene Bodenarten, verschiedene Witterung und abwechselnde Tiefe und Weite des Pfluges gibt, so lange ist auch nicht genau zu bestimmen, welche Form des Streichbretts die allgemein beste sei. Ganz einleuchtend ist es, und schon oben erwähnt, daß z. B. verschiedene Bodenarten ganz verschiedenartig gebaute Streichbretter rechtfertigen.

Wären die Umstände immer die gleichen, so ist außer Zweifel, daß eine mathematisch begründete Form des Streichbretts jeder andern vorzuziehen sein würde. Bis jetzt aber war es nur darum zu thun, durch Erfahrung und practische Ausführung die Formen nachzuweisen, welche bei verschiedenen Bodenarten und bei durchschnittlicher Tiefe und Breite der Arbeit am passendsten wären, indem man sich so viel als möglich auf das Princip des Keils stützte, um darauf das gehörige Heben, Umwenden und Niederlegen des Bodens zu bestimmen. Ein bewährtes Kennzeichen für die gute und zweckgemäße Construction des Streichbretts, der Form nach, gibt das Aussehen desselben nach der Reibung mit dem Boden, nach der Arbeit. Wenn durch dieselbe das Streichbrett gleichförmig polirt, glänzend wird, wenn die Ackerkrume ohne allzustarke Reibung und mit gleichmäßigem Druck von einem Ende desselben bis zum andern gleichsam hinzugleiten scheint; so kann angenommen werden, daß seine Form eine zweckentsprechende sei. Ganz untrüglich sind diese Kenn-

zeichen aber dennoch nicht. Denn gebraucht man nun daſſelbe Streichbrett in einem andern Boden, ſo zeigt es ſich für dieſen vielleicht ganz unbrauchbar, indem ſich die Erde an daſſelbe anhängt, die Reibung ungleich ſtattfindet, und folglich auch jene gleitende Bewegung des Erdſtreifens nicht eintritt. Bedenkt man daher, daß kaum ein Umſtand, der Einfluß auf ſeine Anwendung hat, ein unveränderlicher und überall gleicher iſt, ſo ſcheint es gewiß mehr als ſchwierig, eine Regel aufzuſtellen, welche allen dieſen Wechſeln genügen könnte.

Dennoch findet man, trotz dieſem Raiſonnement, bei Unterſuchung der verſchiedenen Streichbrettformen, welche bis jetzt als die beſten anerkannt ſind, daß, obgleich oft von einander abweichend, dieſe Formen im Ganzen ſich meiſt auf jene obenerwähnte Regel reduciren laſſen. Hieraus läßt ſich dann der Schluß ziehen, daß, wenn auch keine für jede Verhältniſſe paſſende Form des Streichbretts gefunden werden kann, es dennoch möglich ſei, für jeden Boden nach jener Regel und mit den gehörigen Modificationen ein vollkommen zweckgerechtes Streichbrett zu conſtruiren.

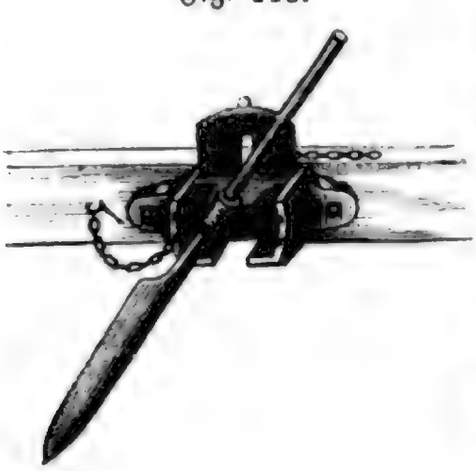
Eine glatte Oberfläche des Streichbretts trägt dazu bei, die Reibung zu vermindern. Daher verdienen die eiſernen Streichbretter ſchon deshalb den Vorzug, abgeſehen davon, daß ſie weit dauerhafter ſind. Beſchlagen mit Eiſenblech ſichert übrigens hölzernen Streichbrettern auch letztere Eigenſchaft. Faſt alle engliſchen Pflüge haben gewölbte Rieſter, und zwar meiſt von Gußeiſen, oder wenn von Holz, gewöhnlich doch ſtark beſchlagen. Ein großer Vorzug der eiſernen Streichbretter iſt der, daß ſie, vermöge des Guſſes, alle ganz gleich ausfallen und daher nicht den Uebelſtand veranlaſſen, daß gleiche Pflüge ungleich arbeiten. Bei geſchmiedeten oder hölzernen Rieſtern läßt ſich dies nie ganz vermeiden. Die Wohlfeilheit des Gußeiſens erlaubt zugleich, für einen Pflug gleich mehre Streichbretter als Reſerve gießen zu laſſen, ſo daß man auch in dieſer Hinſicht vor jeder Verlegenheit geſchützt ſein kann. Die Befeſtigung des Streichbretts findet Statt an Schar, Griesſäule und Sterzen. Iſt der ganze Pflugkörper von Gußeiſen, wie bei vielen neueren Pflügen, ſo iſt die Verbindung meiſt durch eine Schraube an der Griesſäule und durch einen abſtehenden Stab oder Zapfen an der rechten Sterze vermittelt. Statt der Schrauben bedient man ſich bei gewöhnlichen Pflügen breitköpfiger Nägel, dieſelben erſchweren jedoch die beliebige Abnahme und zerſtören entweder das Holzwerk, oder werden nach längerem Gebrauch loſe. Manche Streichbretter haben eine verrückbare Stellung, d. h. ſie können, je nach Bedürfniß der Furchenbreite, enger oder weiter geſtellt werden. Dies iſt aber als keine Verbeſſerung zu betrachten, indem durch dieſe Maßregel die Feſtigkeit des Verbandes der einzelnen

Theile des Pflugkörpers aufgehoben, und namentlich der Anschluß an das Schar unterbrochen wird.

Die Höhe des Streichbretts ist in wesentlichen Betracht zu ziehen. Sie wird einestheils von dem Boden, anderntheils durch die Form des Streichbrettes selbst bestimmt. Als allgemeine Regel kann angegeben werden, daß dieselbe nie so unbeträchtlich sein darf, daß während des Losschälens des Erdstreifens Erde über dasselbe in den Zwischenraum zwischen Sohle und Streichbrett fällt. Eine allzu große Höhe würde aber dadurch nachtheilig werden, daß sodann die Umwendung des Erdstreifens zu spät, also unvollkommen, vor sich ginge.

3) Das Sech, Messer, Kolter, c. Das Sech läuft vor dem Schar her und trennt, während dies die Erde wagerecht abschneidet, dieselbe senkrecht, rechtwinkelig ab. Obgleich viele dasselbe für minder wichtig halten, so hängt doch von seiner Construction und Leistung sehr viel ab, indem es ungemein zur Reinheit und Sicherheit der Arbeit beiträgt. Die gewöhnliche Form des Sechs ist die eines großen Messers. Es ist dasselbe von Schmiedeeisen, an der Spitze und Schneide wohl mit Stahl belegt. Seine Befestigung muß so fest und stark sein, daß es weder rechts noch links während der Arbeit abzuweichen vermag. Bei den besseren englischen Pflügen ist es an der linken Seite des Pflugbalkens mittelst einer Drehschraube, durch welche es nach Gefallen gerichtet werden kann, angebracht (Fig. 115.) Hierdurch kann auch zugleich die Spitze desselben genau in eine Linie mit der des Schars gebracht werden, eine unerläßliche Bedingung für die Güte der Leistung. Gewöhnlich befestigt man sonst das Sech in dem Grindel mittelst hölzerner oder eiserner Keile, welche ober- oder unterhalb der für dasselbe bestimmten Oeffnung des Pflugbalkens eingetrieben werden. Diese Befestigung ist jedoch eine mangelhafte. Sie verursacht dem Pflüger nicht allein mehr und wiederholte Arbeit, sondern kann auch nie so fest sein, als diejenigen durch Schrauben. Die Klinge des Sechs oder der eigentlich schneidende Theil sollte ungefähr $2\frac{1}{2}$ — 3″ breit und durch das Zusammentreffen zweier Curven gebildet sein, weil durch diese Form der Boden weit leichter durchschnitten werden kann, als wenn die Schneide geradlinigt oder gar nach vorne gekrümmt ist. Dennoch findet man auch noch sehr häufig beide letzteren Arten der Form. Die Landseite des Sechs soll ganz flach sein, während die Arbeitsseite in einer unmerklichen, unten spitz zulau-

Fig. 115.



fenden Wölbung ſich biegen ſoll. Die Dicke oder Stärke des Sechs richtet ſich nach dem Boden und nach der zu vollführenden Arbeit. Niemals fällt ſeine Schneide in ſenkrechter Richtung vom Pflugbaum herab, ſondern immer in ſchiefer, weil dadurch die Reibung des Schneidens bedeutend vermindert wird. Die Neigung des Sechs gegen den Boden bildet ungefähr einen Winkel von 55 — 60°. Dieſer ſoll aber nicht bei allen Pflugarten der gleiche ſein. So muß daſſelbe z. B. bei dem Umbrechen von Klee oder Grasnarbe ſchiefer geſtellt werden und dem Schar 1″ vorangehen, wodurch das Anhäufen von Gras und Wurzelgeniſte vor demſelben vermieden werden ſoll. Will man hingegen harten, gebundenen Thonboden umpflügen, ſo wird das Sech ſenkrechter und ſeine Spitze ſogar etwas hinter die des Schars gerichtet, ungefähr ½″ über das Schar und ¼″ gegen das Land hin. Jeder tüchtige Pflüger hat übrigens ſeine eigne Art und Weiſe, das Sech zu richten und zu ſtellen, und die Erfahrung iſt in dieſer Hinſicht die beſte Lehrmeiſterin. Manchmal, namentlich in vernarbtem Boden, ſind zwei und mehr Seche im Grindel befeſtigt; oft iſt ſodann das vordere derſelben mit einem kleinen Flügel verſehen, der, ein Streichbrett im Kleinen, die abgeſchnittene Narbe ſchon etwas auf die Seite ſchiebt und ſo die Arbeit des Schars und Streichbretts erleichtert.

Radſeche werden beſonders auf Moorboden oder bei dem Umpflügen von Grasland gebraucht. Dieſelben beſtehen aus einer runden und ſcharfen Scheibe (Fig. 116.) von Eiſen, deren Rand oder Schneide ringsum ſehr gut verſtählt ſein muß. Dieſe Scheibe ſoll mit einer Nabe von gehöriger Länge verſehen ſein, damit ſie feſt bleibt; die Büchſe muß wohl durchbohrt und die Achſe von Stahl und genau gearbeitet ſein, weil von der Feſtigkeit und Genauigkeit der Conſtruction auch die Güte der Leiſtung abhängt. Wenn das Radſech im Gange iſt, ſo iſt es beſtändig in rotirender Bewegung und ſchneidet dann ſehr gut die Erde und die Wurzeln durch. Die Radſeche haben namentlich das für ſich, daß ſich nichts an denſelben feſtſetzt und den Gang des Inſtrumentes hindert, weshalb ſie in vielen Lagen und Bodenarten, auch wohl beim Unterpflügen langen Miſtes, den Vorzug unbedingt verdienen.

Fig. 116.

Eine Art Sech, welches blos den engliſchen Pflügen eigenthümlich iſt, iſt das Skim oder Schälſchar, welches die Narbe flach und ſcharf abſchält und umwendet. Doch verſteht man auch unter dem Namen Skim die Schrubbmeſſer an den Schälpflügen. Weiter unten wird es näher beſchrieben werden. (S. Fig. 159.)

Sowohl bei den gewöhnlichen, wie auch bei den Radſechen iſt es

durchaus nothwendig, daß dieſelben von Zeit zu Zeit herausgenommen und neu geſchärft werden, entweder durch Schleifen oder durch Hämmern. Zugleich erfordern dieſelben nach längerem Gebrauch eine friſche Stählung. In neuerer Zeit hat man hier und da in England verſucht, auch die Seche von Gußeiſen anzufertigen, ſcheint aber, des allzu häufigen Bruches wegen, wieder davon abgekommen zu ſein.

4) Die Sohle, das Haupt des Pfluges, d, iſt derjenige Theil des Pfluges, auf welchem derſelbe ſteht und in der Furche hinläuft. Das Schar iſt an der Sohle befeſtigt und dieſelbe iſt durch Sterzen und Griesſäule mit dem Pflugbaum verbunden. Die Sohle iſt es, welche dem Gang des Pfluges Feſtigkeit und Stetigkeit gibt und dadurch die Führung deſſelben weſentlich erleichtert. Da ſie dem Boden, je länger und breiter ſie iſt, eine um ſo größere Reibungsfläche darbietet, ſo iſt es immer räthlich, ſie ſo ſchmal als thunlich anfertigen zu laſſen, ohne jedoch hierbei in das Extrem zu gerathen. Denn es iſt ein Vorurtheil, wenn man ſagt, eine ſchmale Sohle gebe dem Pflug einen ſchwankenden Gang. Wenn derſelbe von einem tüchtigen Arbeiter geführt wird, ſo iſt es nicht möglich, daß derſelbe, außer durch allzu großen äußeren Anſtoß, ſeine Richtung verändere, und die meiſten engliſchen Pflüge beſtätigen dieſe Thatſache. Dagegen hat die Länge der Sohle allerdings einigen Einfluß auf den feſten Gang des Werkzeugs, indem eine allzu große Kürze derſelben ein öfteres aus der Furche Schnellen des Pflugkörpers zur Folge haben kann. Jedoch ſind auch breite Sohlen zu rechtfertigen, beſonders in leichtem Boden und ſehr lockerem Untergrund, wo dieſelben dazu beitragen können, dieſen zu binden. — Die Sohle wird entweder von Gußeiſen oder von Holz gefertigt; in letzterem Fall muß dieſelbe an der unteren Fläche mit einem ſtarken Eiſenband beſchlagen werden.

5) Der Grindel, Pflugbalken, Baum, e. Er iſt derjenige Theil des Pfluges, welcher zur Anbringung der bewegenden und leitenden Kraft dient und zugleich, durch Verbindung der einzelnen Theile deſſelben, ihm den nöthigen Halt und Zuſammenhang gibt. Er beſteht gewöhnlich aus einem längeren Balken, welcher mit ſeinem vorderen Ende ſo weit über das Schar hinausreicht, daß eine Linie, gezogen von der Scharſpitze durch den Kopf oder das Ende des Grindels, genau nach dem Puncte führen muß, an welchem die Zugketten des Geſpanns befeſtigt ſind (ſ. Fig. 110.). Von der richtigen Annahme des Zugpunctes hängt ſehr viel bei der Conſtruction des Pfluges ab. Der Grindel hat die verſchiedenſten Formen der Stellung, er iſt wagerecht, gerade, aufwärts gerichtet, geſchweift, wellenförmig gebogen u. ſ. w. Die vorherrſchendſte Geſtalt des Grindels der engliſchen Pflüge iſt die bogen-

förmig geschweifte, welche fast allen Schwingpflügen eigenthümlich ist. Sie gewährt außer den Vorzügen der Kraftvertheilung und größerer Dauer noch den, daß sie die Ansammlung von Geniste, Erde, Dünger ꝛc. zwischen Grindel, Sech und Schar nicht gestattet, sondern durch eine größere Raumweite verhindert. Die Stellung des Grindels soll eine etwas gegen die Furche hin geneigte sein, weil derselbe leicht gegen das schon aufgepflügte Land hin nachgibt. Diese Gegenwirkung in der Zuglinie ist also deshalb nothwendig, um ihn fortwährend in gerader Richtung zu erhalten. Hierbei wird vorausgesetzt, daß zwei Zugthiere neben einander gespannt werden; sind sie vor einander gespannt, so sollte der Grindel noch mehr herüberbiegend sein, denn weil alsdann keines der Zugthiere auf dem unumgebrochenen Lande geht, so wird die Richtung der Kraft gegen die Landseite hin noch schwächer. Nicht selten sind zur stärkeren Haltbarkeit des geschwungenen Grindels noch besondere Verstärkungsketten nöthig, welche von den Zugvorrichtungen bis vor das Sech gehen und den über ihnen befindlichen Theil des Pflugbalkens ganz oder größtentheils der Wirkung der Zugkraft entheben. Der Grindel ist meistentheils von Holz und nur an den ganz eisernen Pflügen von Gußeisen. Unmittelbar an und in demselben sind befestigt: die Zugvorrichtungen und Regulatoren, das Vordergestell oder die Stelzen, das Sech, die Griessäule, die Sterzen und das Molterbrett.

6) Die Griessäule, f, verbindet Grindel und Sohle gewöhnlich da, wo das Streichbrett sich an das Schar anschließt. Obgleich kein wesentlicher oder arbeitender Theil des Pfluges, ist sie dennoch wichtig wegen des Zusammenhangs und der Verbindung der Theile, folglich der Haltbarkeit des Instrumentes, so wie deshalb, weil meistens Streich- und Molterbrett an ihr befestigt sind. Die Griessäule ist gewöhnlich von Holz; bei den guten, neueren Pflügen aber durchgängig von Gußeisen. Höchst wichtig ist die Stellung der Griessäule. Williamson sagt *): Man mag eine Art von Schar wählen, welche man will, so muß die Vorwärtsrichtung der Griessäule mit der Stellung des Sechs übereinstimmen, denn das eine soll hinter dem andern so dicht als möglich folgen. Wenn beide Theile nicht parallel wären, so würde ein Theil der Griessäule früher in Thätigkeit sein als die übrigen Theile; die Folge davon wäre dann eine theilweise Bewegung des Bodens, wodurch in den meisten Fällen ein Theil der von dem Sech gethanen Arbeit fruchtlos gemacht werden würde. — Die Griessäule ist, wenn von Gußeisen, an Sterzen, Grindel und Sohle mittelst Schrauben befestigt; wenn von Holz, so ist dieselbe in den Grindel und in die Sohle einge-

*) Williamson's Grundsätze ꝛc. II. 228.

zapft und die Zapfenöffnungen mit eisernen Bändern verwahrt. Die Gestalt der Griessäule muß sich immer nach der inneren Fläche des Streichbretts richten, da dasselbe auf ihr aufliegt. Festigkeit der Einfügung ist ein Haupterforderniß bei derselben.

7) Die Sterzen, Handhaben, g, sind lediglich nur zur Führung und Handhabung des Pfluges nothwendig. Gewöhnlich ist die linke durch eine Zapfenöffnung mit dem hinteren Theile des Grindels und in der Sohle, die rechte am Streichbrett befestigt. Oft sind auch beide so vereinigt, daß sie nach unten zu nur einen Balken ausmachen, worein dann in der Mitte der Grindel eingelassen ist. Viele Pflüge haben nur eine einzige Sterze, z. B. die Norfolker und Esserer Landpflüge. Dies genügt zur Führung oder Leitung des Werkzeuges vollkommen, nicht aber in allen übrigen Umständen. Bei dem Herausheben und Einsetzen des Instruments sind Doppelsterzen bei weitem vortheilhafter, indem sie die Arbeit erleichtern und Zeit ersparen; ihre Vortheile wiegen die Befürchtung auf, ein träger Ackersmann möchte sich gern auf die Doppelsterzen lehnen, ganz abgesehen davon, daß man sich auf keinen gut construirten Pflug stark lehnen kann, ohne denselben augenblicklich aus seiner Richtung und aus seinem Gleichgewicht zu bringen. In sehr schwierigem Ackerland möchten daher Doppelsterzen unumgänglich nothwendig sein. In leichterem Boden dagegen ist eine Sterze deshalb vorzuziehen, weil der Gang des Arbeiters weniger erschwert wird, und derselbe nicht genöthigt ist, mit einem Fuße öfters außer der Furche zu gehen. Im Ganzen werden Landesart und Landessitte hierüber am besten entscheiden. Zu beachten ist noch, daß bei Doppelsterzen die Rechte die Festigkeit des Streichbretts erhöht. Die Sterzen sollen nicht allzu weit von einander abstehen, was die Führung erschweren würde, und durch Querstäbe einmal oder mehremale mit einander verbunden sein, damit sie nicht nach längerem Gebrauche lose werden und abweichen können. Die Sterzen bilden mit dem Grindel ein Hebelsystem; die Unterstützungspuncte desselben sind Sohle und Vordergestell, wenn letzteres vorhanden. Daraus geht hervor, daß eine verhältnißmäßige Länge der Sterzen vorhanden sein müsse. Sind dieselben allzu kurz, so erfordert das Heben des Pflugs größere Kraft und längere Zeit, und kann z. B., wenn Sech oder Schar gegen einen festen Widerstand im Boden stößt, Zerbrechung des Werkzeugs zur Folge haben, indem es nicht rasch genug darüber hinweggehoben werden kann, was bei langen Sterzen hingegen ein mäßiger Druck schon bewerkstelligt. Die Sterzen sind gewöhnlich von Holz, und zwar von zähem und festem, am besten aus natürlich gebogenen Stücken angefertigt. Nur die gußeisernen Pflüge haben auch

Sterzen von Eisen, welche indessen immer mit hölzernem Griff versehen sein müssen, des Arbeitens in größerer Kälte wegen.

8) Das Molterbrett, h. Dies ist eine Vorrichtung, welche blos den Beetpflügen eigen und an allen besseren englischen angebracht ist. Sie besteht aus einer Wandung, welche die dem Streichbrett entgegengesetzte Seite des Pflugkörpers, die Landseite, vollkommen schließt und so verhindert, daß sich der Zwischenraum desselben mit Erde fülle, wodurch unnütze Last mitgeschleppt und eine unreine Furche hervorgebracht wird. Die Friction, welche das Molterbrett verursacht, ist zwar nicht unbedeutend, aber nicht viel größer als die, welche die nach der Landseite gerichtete Kante der Sohle hervorruft, welche durch dasselbe verdeckt wird. Es muß, um jene so viel als möglich zu vermeiden, recht glatt und genau in einander fügend construirt sein. Befestigt ist es an Grindel, Griessäule und Sterze. (S. Fig. 123, 126, 128, 155, 163 ꝛc.)

9) Das Vordergestell, i. Gewöhnlich besteht dasselbe aus einer Achse mit zwei Rädern, worauf der Grindel ruht, oder aus einem einfachen Fuß mit einem Rad, oder einer kleinen Schleife; Radstelze und einfache Stelze. Daß dasselbe meist ein überflüssiger Theil des Pfluges sei, beweisen die englischen Schwingpflüge, d. h Pflüge ohne Vordergestell. Wo es in England noch im Gebrauch ist, besteht es gewöhnlich ganz aus Gußeisen, der größeren Leichtigkeit und Dauer wegen; öfters haben dann die Räder verschiedene Durchmesser, nemlich das, welches in der Furche geht, hat einen größeren Radius als dasjenige, welches auf dem Lande hinläuft. Höchst wichtig und interessant ist für jeden Landwirth die oft besprochene Frage, inwiefern ein Vordergestell nöthig und zweckmäßig sei, und ob Räder-, Stelz- oder Schwingpflüge den Vorzug verdienten.

Die Vortheile der Radvordergestelle lassen sich in Folgendem zusammenfassen. Bei abhängigem, überhaupt sehr unebnem Boden sind dieselben zweckmäßig, ja nöthig, sie erleichtern sowohl die Führung, als vermindern die Anstrengung der bewegenden Kraft. Wenn der Pflug mit Rädern versehen ist, oder selbst nur mit einer Radstelze, so ist er leichter und bequemer auf den und von dem Acker zu transportiren. Endlich wird allerdings durch Vordergestelle ein etwas steterer Gang des Pfluges erreicht; aber gewöhnlich nur auf Kosten des Fleißes und der Aufmerksamkeit der Arbeitsleute. Diesen nicht sehr erheblichen Vortheilen steht hingegen wiederum Vieles gegenüber. Vor allem wird die Friction durch die Räder bedeutend vermehrt, das Gewicht und die Schwerfälligkeit des Werkzeugs erhöht, die Handhabung, Aus- und Einsetzung desselben sehr erschwert und die Stellung und Regulirung des Pfluges complicirter. Ferner kommt zu diesen Fehlern noch der Preis

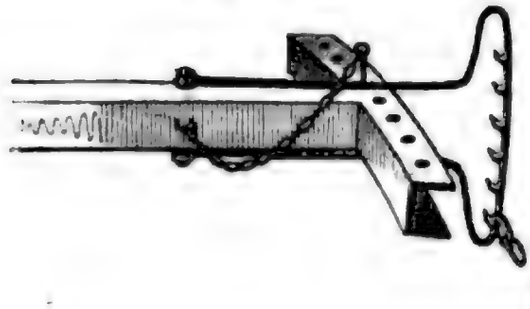
der Anschaffung und Abnutzung der Vordergestelle, die unsichere Lage, welche der Grindel auf ihnen einnimmt; Nachtheile genug, um einsehen zu lassen, daß Pflüge ohne Vordergestell überall da vorzuziehen sind, wo man intelligente Arbeiter besitzt, oder welche zu bilden hofft. Was die Stelzpflüge betrifft, so haben die einfachen den Nachtheil, daß der Schuh der Stelze sowohl Reibung verursacht, als auch in scholligem oder steinigem Boden Unsicherheit veranlaßt; nicht zu gedenken, daß, wo im Boden viele Wurzeln oder Halme sind, oder beim Unterpflügen von Stalldünger oder Gründung, diese Stoffe sich vor dem Schuh ansammeln und von demselben mitgeschleift werden. Diese Nachtheile haben die Radstelzen nicht; sie möchten daher überall da den Vorzug verdienen, wo man ein Vordergestell für unumgänglich nothwendig hält, also auf abhängigen Feldern. — Den ungleichen Gang der Vordergestelle mit Doppelrädern hat man dadurch zu verbessern gesucht, daß man den Rädern ungleiche Durchmesser gab; dem nemlich in der Furche den größeren. Abgesehen aber von den mancherlei Uebelständen, welche z. B. bei ungewöhnlicher Furchentiefe, bei dem Transport ꝛc. daraus entspringen, ist diese Construction aus mechanischen Gründen eine durchaus verwerfliche. Denn zwei Räder von ungleichem Diameter an ein und derselben Achse müssen nothwendigerweise dadurch eine Ungleichheit im Zuge bewirken, daß das größere leichter, das kleinere dagegen schwieriger sich fortbewegt. Dies ist eine allgemein bekannte Sache, demnach zählen die ungleichen Pflugsräder in England, dem Vaterland ihrer Erfindung, noch manche beharrliche Anhänger. (S. Fig. 136, 137.)

Fast unter allen Umständen, ausgenommen da, wo steile Hänge auch einen vorderen Unterstützungspunct für den Grindel verlangen, wird der einsichtsvolle Landwirth am besten thun, Schwingpflüge einzuführen. Die Schwingpflüge erhielten ihren Namen entweder von dem gewöhnlich geschwungenen Bau des Grindels, oder wahrscheinlicher von dem Princip des Gleichgewichtes in einem auf der Zuglinie bestimmten Puncte. Sie zeichnen sich dadurch aus, daß sie mit dem vorderen Theil ihres Pflugbaumes auf keiner Stütze ruhen, und daß daran unmittelbar die Vorrichtungen zur Stellung und Fortbewegung angebracht sind. Ihre Führung erfordert deshalb große Aufmerksamkeit, einen festen Arm und Gang des Pflügers. Bei dem Einsetzen und Herausheben des Schwingpfluges findet die entgegengesetzte Manipulation wie bei dem Räderpfluge Statt, was viel dazu beiträgt, den Anfänger bei dem Pflügen irre zu machen und des Instrumentes Einführung zu erschweren. Denn während man durch Emporheben der Sterzen des Schwingpfluges bewirkt, daß dessen Schar sich tiefer in den Boden richtet, hebt man es bei den Räderpflügen durch dieselbe Operation daraus empor. Ebenso

wird umgekehrt durch Auflehnen und Druck auf die Sterzen des Schwingpfluges derselbe aus der Erde gehoben, während der Räderpflug sich einsenkt. Faule Arbeiter finden also bei den Schwingpflügen nicht ihre Rechnung; ein neuer Gesichtspunct, welcher deren allgemeinere Anwendung wünschenswerth machen muß. Man wird auch allgemein bei einem Ueberblick der Landwirthschaft verschiedener Länder finden, daß diejenigen, in welchen die Schwingpflüge heimisch, in der Cultur am weitesten vorangeschritten sind Kurz zusammengefaßt, sind die Vorzüge der Schwingpflüge die, daß sie weniger Reibung hervorrufen, leichter zu regieren sind, den Ackermann nöthigen, seine ganze Aufmerksamkeit auf seine Arbeit zu richten, Trägheit nicht begünstigen, leichter zu jeder beliebigen Breite und Tiefe der Furche gestellt werden können, weniger Nachhülfe bedürfen und eine geringere Ankaufs- und Unterhaltungssumme verlangen. Die Fehler, welche man ihnen vorwerfen könnte, sind: Schwierigkeit der Führung in sehr steinigem, verwurzeltem und scholligem Boden, des Transports und der Construction durch Arbeiter, welche sich nicht genau nach den Principien derselben richten.

10) Die Regulatoren, k. Durch die Regulatoren bewirkt man die sogenannte Stellung des Pfluges, und durch dieselben werden Tiefe und Breite des Pflugschnitts bestimmt. Bei Räderpflügen sind dieselben gewöhnlich an dem Vordergestell angebracht, und zwar in der Art, daß ein Querbalken in zwei senkrecht sich über der Achse erhebenden Säulen auf- und niedergeschoben werden kann, wodurch der darauf ruhende Grindel höher oder tiefer zu stehen kommt, also der Pflug flacher oder tiefer gerichtet wird. Zugleich ist dieser Querbalken mehrfach durchbohrt, um mittelst eines Vorstecknagels den Grindel entweder mehr nach der Land- oder nach der Furchenseite zu richten. Bei den Stelzpflügen ist die Stellung eine getrennte; die Tiefe wird durch Zähne regulirt, welche am Stelzbalken angebracht sind; derselbe wird sodann durch einen Keil fest gemacht. Die Stellung der Breite ist bei ihnen dieselbe wie bei den Schwingpflügen. Bei diesen sind die Regulatoren an der vorderen Spitze des Grindels befestigt, und sie machen den Pflugkopf (Katzenkopf) aus. Bei den englischen Pflügen bestehen sie gewöhnlich aus einem wagerechten, doppelten Kreisbogen von Gußeisen, welcher so durchbohrt ist, daß der Zughaken mittelst eines Vorstecknagels rechts oder links gestellt werden kann (Fig. 117.). Oefters steht auch dieser Bogen senkrecht, wie es denn überhaupt eine Menge von Regulatoren gibt, welche, im Einzelnen von ein-

Fig. 117.



ander abweichend, doch im Ganzen nach den nemlichen Principien conſtruirt ſind (Fig. 118, 119.).

Fig. 118.

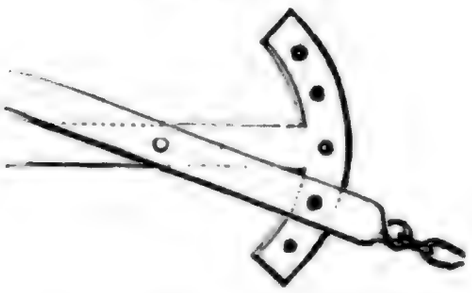


Fig. 119.

11) Die Zugvorrichtungen, e. vermittelſt welcher die Zugthiere an den Pflug geſpannt werden, ſind größtentheils die nemlichen. Bei Räderpflügen ſind dieſelben an einer Deichſel einfach wie bei einem Wagen angebracht; bei Schwing- und Stelzpflügen unmittelbar am Pflugkopf und mit dem Regulator vereinigt. Sie beſtehen bei dieſen meiſt aus einem gezahnten Spannhaken und ſind dann ebenfalls in ſofern Regulatoren, als durch höheres oder tieferes Einhängen der Ackerwage der Gang des Pfluges in die Tiefe geregelt wird. Dieſe Spannhaken ſtehen ſowohl ſenkrecht als wagerecht (ſ Fig 118. und 119.) Vermittelſt eines beweglichen Ringhakens werden Ackerwage und Zugſcheite in die einzelnen Zähne eingehängt. Noch gehören hierher Zugketten, Stränge, Ringe u. ſ. w.

Man hat die Pflüge verſchiedentlich eingetheilt, und berückſichtigte dabei entweder das Vorhandenſein oder Fehlen des Vordergeſtells, oder die Beweglichkeit und Feſtſtehung des Streichbretts, oder endlich den Zweck ihrer Arbeit und die Art ihrer Leiſtungen.

Nach der Art des Streichbretts theilt man die Pflüge in Beetpflüge, d. h. ſolche, deren Streichbrett feſt iſt und immer nur nach einer Seite hin wendet, und in Wendepflüge, mit verſtellbarem Streichbrett, bei welchen daſſelbe am jedesmaligen Ende der Furche auf die andere Seite des Pflugkörpers geſetzt und ſo eine Furche neben die andere in ununterbrochener Fläche gelegt wird. In England iſt der Wendepflug nur noch in der Grafſchaft Kent zu finden. Seine vielen Nachtheile, hauptſächlich aber der Umſtand, daß es unmöglich iſt, an demſelben ein gewundenes Streichbrett anzubringen, verdrängen denſelben immer mehr aus guten Wirthſchaften. Die Beetpflüge haben ihren Namen daher, weil mit denſelben nicht eine Furche in gleicher Richtung neben die andere gelegt werden kann, ſondern in gewiſſen Zwiſchenräumen eine Doppelfurche bleibt, welche die Grenze eines Ackerbeetes von willkührlicher Breite bildet. Dieſe Beackerungsmethode, welche der Beetbau heißt, iſt in England die allgemeinere. Aber man kann auch

mit einem festen Streichbrett einen Acker so pflügen, daß keine Doppelfurchen bleiben, nemlich im Quadrat, im Kreis, in der Ellipse. Dies ist aber höchst schwierig, kann nur auf sehr großen Stücken ausgeführt werden, und es bleibt dann in der Mitte ein Theil übrig, wo wegen der Kürze der Furche und Mangels an Raum keine vollständige Pflugarbeit mehr möglich ist, und daher mit Hacke und Spaten nachgeholfen werden muß. Wenn man daher mit dem Beetpflug ein großes Ackerstück in ununterbrochener Fläche pflügen will, so thut man am besten, vorerst eine reguläre Figur auszumessen und abzustecken, welches gestattet, bis zum Ende ohne Unterbrechung ringsum zu pflügen. Ist das Stück nicht in einer Zeitreihe zu vollenden, so müssen Wege übrig gelassen werden, welche bis zur Mitte führen. Diese müssen correspondiren, so daß sie zuletzt ebenfalls noch durch mehrmaliges Umherpflügen umgebrochen werden können. Freilich entstehen dabei dennoch einige Doppelfurchen, diese zieht man aber entweder mit der Hacke zu, oder bewirkt die Zudeckung später nur mit der Egge. Auf diese Weise wird einige Arbeit und Zeit erspart, besonders wenn richtiges Augenmaß und Erfahrung die jedesmalige vorherige Abmessung unnöthig macht *).

Nach der Art ihres Gebrauchs theilt man die Pflüge ferner in: Gewöhnliche, zur Umwendung und Lockerung des Bodens; Rajolpflüge, wenn sie bis zu einer größeren Tiefe als der zur allgemeinen Cultur nöthigen dringen müssen; Untergrundpflüge, wenn die zweite Bodenschichte, der Untergrund, blos damit gelockert werden soll; Minirer, welche einzig Abzüge für die Feuchtigkeit in einer gewissen Bodentiefe hervorbringen, und Schälpflüge, welche blos die oberste Narbe abschälen und lockern, ohne dieselbe zu wenden.

Die Kunst, den Pflug zu handhaben und gut zu führen, läßt sich durch die Theorie nicht einimpfen. Uebung, wie bei allen mechanischen Arbeiten, muß auch hier den nöthigen Grad der Geschicklichkeit erwerben. Denn obgleich das Pflügen einfache und nicht schwierige Arbeit ist, so hat man dabei doch so vielerlei zu beachten, daß man es erst durch lange Erfahrung, verbunden mit practischer Einsicht, dahin bringt, überall und immer gut zu pflügen. Daher wird man finden, daß die Führung des Pflugs gewöhnlich nur den erfahrensten und besten Knechten anvertraut wird. Nur wenige Regeln lassen sich daher für das Geschäft des Pflügens geben.

Der Ackermann soll vollkommen mit seinem Werkzeuge vertraut sein und dies ganz in seiner Gewalt haben. Vor jedesmaligem Gebrauch

*) Dies Pflugverfahren befolgt man u. A. im Großen in Hofwyl, und befindet sich sehr wohl dabei. Die Meisterknechte kennen durch Erfahrung genau die abzusteckende Figur.

beſichtige er daſſelbe genau, um Fehler oder Schaden zu entdecken, welche während der Arbeit ſich vergrößern, Zeitverluſt verurſachen und auf dem Felde nur mühſelig zuſammengeflickt werden können. Die richtige Anſpannung der Zugthiere, weder zu kurz noch zu lang, iſt als ein Hauptaugenmerk zu betrachten. Wie ſchon bemerkt, wird es in den meiſten Fällen das Richtigſte ſein, die Zuglinie ſo zu beſtimmen, daß dieſelbe von der Spitze des Schars nach dem Kummethaken der Pferde oder den Jochringen der Ochſen gehe. Da jedoch die meiſten Zugthiere bei der Arbeit ſich vorwärts beugen, und während derſelben ohnedies niedriger gehen, ſo nimmt man noch beſſer die Zuglinie etwas über den angegebenen Puncten an. Ein Zugthier ſollte eben ſo lang geſpannt werden, als das andere; manchmal macht aber Trägheit oder Schwäche des Einen es nothwendig, es etwas kürzer einzuhängen. Die Ochſen müſſen an den Zuruf des Führers gewöhnt ſein, wo nicht, iſt noch ein eigner Leiter derſelben nothwendig. Der Pflüger hat ſodann vorerſt die Breite und Tiefe der Furche, je nach der Eigenthümlichkeit der Cultur und der Pflugart, zu beſtimmen und zu regeln, und thut dies mittelſt der Stellung der Regulatoren. Dies muß genau und in der Art geſchehen, daß die Stellung ſich während der Arbeit durchaus nicht im Geringſten verändern kann, wodurch oft mancherlei Unregelmäßigkeiten entſtehen.

Bei den Wendepflügen iſt die Manipulation ſodann einfach die, daß der Pflüger an einem Ende des Ackers die Furche eröffnet, am Ende derſelben das Streichbrett aushängt, von anklebender Erde reinigt, auf die andere Seite einſetzt, ebenſo das Sech mittelſt der Keile auf die entgegengeſetzte Seite richtet und darauf die zweite Furche in derſelben Umdrehungsrichtung dicht neben die erſte legt und ſo fort.

Beim Beetbau hingegen ſollte der Pflüger vor dem Beginn der Arbeit, wenn anders nicht ſchon die Grenzen gegeben ſind, vorerſt die Breite der zu ackernden Beete abſtecken oder abſchreiten, damit er nicht durch die Ungleichheit derſelben gezwungen wird, unnütz hin und her zu fahren. Ungleiche Breite des Beetes gibt Veranlaſſung zu mancherlei Uebelſtänden, ſie hindert z. B. das freie Agiren mit der Säemaſchine und der Pferdehacke. Der Pflüger muß während ſeiner Arbeit den Pflug feſt und ohne Schwanken halten, damit der Gang deſſelben nicht erſchwert, die Furche weder ungleich tief noch breit wird, und keine Erde über das Streichbrett fallen kann, alſo eine ſaubere und glatte Furche entſteht. Ferner ſoll der Pflüger die Zugthiere ſo viel als möglich in gleichem Schritt zu erhalten ſuchen, nie bald im Schritt, bald im Trott ackern, da hierbei unmöglich gleichmäßige Furchen gezogen werden können. Von Zeit zu Zeit, namentlich bei feuchtem, zähem Boden, muß er Schar, Sech und Streichbrett von anklebender Erde, Wurzeln und Ge-

niſte reinigen; daher die engliſchen Ackerleute nie ohne Kratzeiſen oder Schippchen auf den Acker fahren. Endlich muß derſelbe ſtets das ſorgfältigſte Augenmerk auf den Gang des Pfluges in der Art haben, daß er immer gerüſtet iſt, denſelben herauszuheben, ſobald er wider Steine, Wurzeln und dergl. gefahren iſt, durch welche ein Zerbrechen des Inſtruments veranlaßt werden könnte. Nach Beendigung der Arbeit muß der Pflug jedesmal ſorgſam gereinigt werden, um dem Roſten des Eiſenwerks vorzubeugen; auch ſoll der Pflug an einem bedeckten Orte aufbewahrt werden.

Bei dem Beetbau unterſcheidet man Auseinander- und Zuſammenpflügen. Bei erſterem wird in der Mitte eines ſchon vorhandenen Beetes angefangen zu ackern, ſo daß die Scheidefurche zweier Beete inmitten des alten gebildet wird (Fig. 120). Das Zuſammenpflügen dagegen iſt, wenn die Scheidefurche die Mitte bildet, und an jeder Seite derſelben eine neue eröffnet wird, und dieſe beiden gegen einander lehnend die Mitte bilden, oder auch, wenn in gleicher Weiſe auf der Höhe eines alten Beetes die Pflugarbeit beginnt (Fig. 121.).

Fig. 120.

Fig. 121.

Die Rückſichten, welche man bei der Beackerung des Bodens hinſichtlich der Ausführung dieſer Arbeit zu nehmen hat, hängen von verſchiedenen Umſtänden ab. Dieſelben betreffen hauptſächlich die Tiefe und Breite der Furche, die Weiſe, in welcher die Fläche des Landes niedergelegt werden ſoll, die Zahl der zu gebenden Pflugarten, die Eigenthümlichkeiten und die zweckmäßigſte Zeit der Anwendung derſelben.

Es iſt keineswegs einerlei, welche Tiefe die Furche des Pfluges hat. Im Allgemeinen kann man annehmen, daß ein tiefes Pflügen immer vortheilhafter iſt als ein ſeichtes, dennoch müſſen auch in dieſem Betracht mancherlei Modificationen eintreten. Schon die verſchiedenen Pflanzenculturen können hier eine große Abwechſelung bedingen. So bedürfen die Wurzeln des Getreides, welche ſich nur ſeitwärts im Boden ausbreiten, lange nicht eine ſolche Furchentiefe, wie diejenigen der Kleearten, welche oft, wie z. B. die Luzerne, mehre Fuß tief in die Erde eindringen, und alſo durch tiefe Lockerung das Geſchäft ihres Wachsthums erleichtert wiſſen wollen. Ferner iſt es die Beſchaffenheit des Bodens, welche hier vielfach einwirkt. Ein ſehr lockerer Boden bedarf an und für ſich keiner ſo tiefen Auflockerung wie ein gebundener. Noch

Digitized by Google

wichtiger aber ist das Verhältniß der obersten Bodenschichte, der Ackerkrume und des Untergrunds, ihrer mechanischen Mischung und chemischen Zusammensetzung. Die Ackerkrume, sei sie noch so mächtig, sollte unter allen Umständen mit dem Pflug bis zu ihrer vollständigen Tiefe bearbeitet werden. Es wird dadurch nicht allein eine vollständige Zersetzung der in ihr befindlichen organischen Reste, sondern auch eine nothwendige atmosphärische Düngung bewerkstelligt, welche für das Gedeihen der Pflanzen so wesentlich ist. Zugleich erreicht man durch diese Beackerung eine innigere Mischung und eine größere Vertheilung der Bodenkräfte.

Ob aber auch die zweite, unter der Krume liegende Schichte, der Untergrund, hervorgebracht werden dürfe, das hängt größtentheils von der Beschaffenheit desselben ab. Ist der Untergrund von einer Zusammensetzung, daß man hoffen darf, durch Hervorbringung desselben die oberste Schichte zu bereichern, und somit die Productionsfähigkeit zu steigern, so wird es sich gewiß jedesmal der Mühe lohnen dies auszuführen. Hat derselbe dagegen eine verwerfliche chemische Zusammensetzung, ist er also z. B. strenger, eisenschüssiger Thon, Kies und dergl., so wird zwar nicht die an Tag Förderung, wohl aber die unterirdische Lockerung desselben lohnen; diese muß aber sodann mit einem eigenen Untergrundpflug (s. das.) ausgeführt werden. Ist der Untergrund sehr undurchlassend, d. h. sammelt sich in demselben das Wasser und sickert nicht durch, so kann ein unterirdisches Pflügen ebenfalls von Nutzen sein; ist die undurchlassende Schichte nicht überaus mächtig, so hat schon häufig ein sehr tiefes Pflügen geholfen, vorausgesetzt wieder, daß die Mischung des Untergrunds mit der Krume keinen Nachtheil bringt. Bei einem Untergrund, welcher aus feinem Thon besteht, also gebunden und ziemlich undurchlassend ist, entsteht oft ein Nachtheil, welcher in England häufig vorkommt. Die Sohle des Pflugs bildet nämlich, sobald man immer nur bis zu einer gewissen Tiefe pflügt, unmittelbar unter der Ackerkrume durch ihre Reibung und ihren Druck eine Decke, welche bald so fest wird, daß sie die Verbindung zwischen den beiden obersten Schichten sperrt, und folglich die Ackerkrume an allzugroßer Feuchtigkeit oder Dürre leiden muß, je nach ihrer Dicke. Diese Decke nennt man Pan. Entfernen kann man dieselbe nur durch sehr tiefes Pflügen; ihr vorbeugen aber dadurch, daß man bei den verschiedenen Pflugarten auch verschiedene Tiefen der Furchen beobachtet. Aber auch außerdem ist es räthlich, nicht jede Beackerung in gleicher Tiefe vorzunehmen. Wo die Saat untergepflügt wird, ist diese Beackerung die seichteste, das Umbrechen der Stoppeln soll ebenfalls nicht allzutief vorgenommen werden, Brache pflügt man etwas tiefer, je nach der Anzahl der Pflugarten, Kleestoppeln bricht man ziemlich tief um, Mist wird in die mittlere Tiefe untergebracht ꝛc.

Die Breite der Furchen wird durch das Schar bestimmt, wie ihre Tiefe durch das Streichbrett. Wenn die Tiefe der Furche den senkrechten Höhendurchschnitt des Streichbretts übersteigt, so ist es unmöglich, daß noch eine vollständige Pflugarbeit stattfinden kann, indem der Erdstreifen nicht mehr gewendet werden kann. Ebenso kann die Furche nicht breiter genommen werden, als die vollständige Breite des Schars beträgt, indem sonst eine unsaubere und mühselige Arbeit entsteht. Im Ganzen kann aber angenommen werden, daß, je schmäler die Furche, um so vollständiger die Umwendung, Lockerung und Vermischung der Bodenarten bewirkt wird. Namentlich gilt dies für schweren, gebundenen Boden, während der lose weniger schmaler Furchen bedarf.

Man unterscheidet hinsichtlich der Tiefe eine tiefe Pflugart, eine mittlere und eine seichte. Letztere geht bis zu 5 Zoll, die mittlere bis zu 7, die erstere darüber.

Wird der Boden bis zu einer Tiefe bearbeitet, welche über 1 Fuß beträgt, so nennt man die Arbeit Rajolen. Dieselbe wird sowohl mit starken Pflügen (gewöhnlich gehen dann 2 — 3 in einer Furche) als auch mit dem Spaten vorgenommen (s. Handwerkzeuge, Grabspaten).

(Die Meinungen über die Vortheile des Tiefpflügens sind sehr getheilt, und die Verschiedenheit derselben geht hervor aus den obigen Auseinandersetzungen. Höchst beachtenswerth aber sind jedenfalls die Erfahrungen Fellenbergs in dieser Hinsicht. Derselbe nimmt 4 Pflugarten an, Stoppelpflügen 4″ tief; Mistpflügen 6 — 8″; Kleepflügen 12 — 14″; Tiefpflügen 2′ — 24″. Durch die Anwendung derselben hat er in Hofwyl wirklich erstaunenswerthe Erträge erhalten; wohl zu merken ist aber dabei, daß der Untergrund seines Gutes fast von gleicher Beschaffenheit mit der Krume ist. Selten aber kommt es dazu, bis 2′ tief pflügen zu müssen. Gewöhnlich werden dann 2 Pflüge dazu gebraucht. Auf diese Art, sagt Fellenberg, kann man 4 Landgüter zu gleicher Zeit und auf dem nemlichen Areal bewirthschaften, indem man immer die unerschöpften Bodenschichten hervorbringt. Deshalb kann dann auch in dem Fruchtwechsel Getreide ohne Nachtheil auf einander folgen. Selten aber gestatten es die Pflüge, daß eine bedeutend tiefere Schichte rein, ohne Vermischung mit der oberen, heraufgebracht werden kann)

Ob ein Feld in gleicher Fläche mit dem Pfluge niedergelegt, oder in Beete abgetheilt werden soll, ist nicht einerlei. Beide Verfahrungsarten haben ihre Vorzüge, welche sowohl von der Bodenbeschaffenheit, als auch von der Witterung, dem Klima und verschiedenen zufälligen Umständen wiederum abhängig sind. Der Nutzen des in eine unterbrochene Ebene gepflügten Feldes besteht einestheils darin, daß man auf demselben sich zu allen möglichen Culturen ganz frei bewegen kann, andern-

theils darin, daß man wohl auch etwas mehr artbares Land gewinnt. Diese Vortheile sind aber nicht so bedeutend, daß sie nicht der besseren Arbeit der Beetpflüge aufgeopfert werden dürften. Die Beete lassen gegen sich einwenden, daß sie einige Arbeit mehr veranlassen, eine ungleiche Vegetation bewirken, indem die kräftigste Erde immer in die Mitte derselben geschafft wird, ebenso daß durch sie die verschiedenen Stellen des Ackers einen ungleichen Feuchtigkeitszustand erhalten. Letztere Uebelstände treten jedoch nur bei den allzuhoch gewölbten Beeten ein, welche in mehreren Gegenden im Gebrauch sind. Dagegen ist der Beetbau ein Mittel, in gebundenem Boden den Abzug und die Verdunstung der Feuchtigkeit zu befördern, bei einigem Hang bilden die Zwischenfurchen natürliche Kanäle zur Fortführung allzu vielen Wassers. Längs derselben findet sich denn allerdings gewöhnlich ein feuchterer Bodenzustand als auf der Höhe des Beetes, denn niemals ist es möglich, Beete ganz eben zu pflügen, in der Mitte derselben findet jedesmal eine sanfte Wölbung Statt. Je wasserhaltender der Boden ist, eine um so größere Wölbung des Beets kann eintreten; trockne Witterung bringt aber nachher fast immer bedeutenden Schaden. Ob man breite oder schmale Beete anlegen soll, ist an vielen Orten seit lange schon eine noch nicht erledigte Streitfrage gewesen. Die Nachtheile, sowohl der Biffangen, d. h. sehr schmalen, 4 — 6 Furchen breiten Beete, ebensowohl, als die der allzubreiten, scheinen indessen als natürlichstes Auskunftsmittel die Mittelstraße vorzuschlagen. Daher sind fast in den meisten Gegenden die mittelbreiten Beete von 16 — 36 Furchen üblich; in England zieht man hier und da noch die schmalen vor, wegen der leichteren Bearbeitung derselben mit gegliederten Eggen.

Die Richtung, in welcher die Furchen des Pflugs zu ziehen sind, muß ebenfalls bei der Pflugarbeit berücksichtigt werden. Dieselbe hängt von der Lage des Feldes oder auch von der vorhergegangenen Bearbeitung ab. Ein Ackerstück, welches z. B. an einem ziemlich steilen Hange liegt, darf nicht der Länge desselben nach, also von oben nach unten, gepflügt werden, sondern der Breite nach, in die Quere. Wo aber eine sehr innige mechanische Vermischung der Bodenarten bezweckt werden soll, da pflügt man gewöhnlich in verschiedener Richtung, einmal die Länge, einmal die Quere u. s. f.

Die Zahl der Pflugarten auf einem und demselben Stück ist unbeschränkt und richtet sich insofern durchaus nach dem Willen und der Einsicht des Landwirthes, als sich keine allgemein gültige Regel dafür aufstellen läßt. Natürlich müssen hier: Anbau specieller Gewächse, Clima, Boden, Witterung, Lage, Zustand des Ackers u. s. w. von der hauptsächlichsten Einwirkung sein. Verschiedene Pflanzen, u. a. Hanf, Möh-

ren, Rüben ꝛc. verlangen öftere Bearbeitung als andere, z. B. Kartoffeln, Getreide. Die Art und Weise der Fruchtfolge kann ebenfalls hierfür bestimmend sein. Bleibt ein Feld während Jahresfrist unbebaut, in der Absicht, es durch Ruhe sich kräftigen zu lassen, tritt also Brache ein, so ist während derselben eine wiederholtere Bearbeitung mit Pflug und Egge durchaus nothwendig Nur dadurch kann ein Hauptzweck der Brache, die Befreiung des Bodens von Unkräutern, erreicht, nur durch das öftere Pflügen die Zersetzung organischer Rückstände im Boden, der größere Einfluß der Atmosphäre erlangt werden. Deshalb pflügt man gewöhnlich die Brache dreimal, aber auch sechs- und achtmal, z. B. in Cumberland, Northumberland. Ist der Boden ein stark gebundener, so ist zur Lockerung und Mischung ebenfalls eine häufigere Bearbeitung nothwendig, während der lose Sandboden derselben seltener bedarf. Das Gleiche gilt von sehr vernarbtem, verunkrautetem Boden, urbar zu machendem Land, sauren Gründen u. s. w. Auch das Clima und die Witterung haben Einfluß. Es versteht sich, daß bei dem Geben mehrerer Furchen eine ungleiche Tiefe derselben am Ort ist, sowie, zur möglichst vollkommenen Mischung, ein Pflügen in entgegengesetzter Richtung.

Der richtige Zeitpunkt, wann die verschiedenen Pflugarten angewendet werden sollen, hängt von den oben berührten äußeren Verhältnissen gleichfalls ab. Im Allgemeinen läßt sich die Regel aufstellen, daß das Pflügen eines Bodens dann vorgenommen werden solle, wann derselbe in einem solchen Zustand der Consistenz ist, daß er dem Pfluge bei dem Umwenden den geringsten Widerstand leistet und durch das Streichbrett vollkommen zerkrümmelt werden kann. Sehr unzusammenhängender Boden wird daher fast zu jeder Jahreszeit, gebundener aber nur bei einem gewissen mittleren Feuchtigkeitsgehalt gepflügt werden dürfen. Zum Bearbeiten der Brache wählt man, bei drei Pflugarten, gewöhnlich die Monate October, April und September, bei sechs: October, November, März, Juni, August und September. Bei so viel Pflugarten ist es jedoch nur einmal, bei der ersten, nöthig, die ackerfähige Schichte in ihrer ganzen Tiefe umzubrechen.

Das erste Pflügen der Brache nennt man das Brachen. Werden damit zugleich Stoppeln umgebrochen, so erhält es die Benennung Stürzen. Die zweite Furche heißt Felgen oder Wenden; auch Ruhren oder Rühren. Die dritte ist das Saatpflügen. Wird Mist untergeackert, so erhält die Pflugart den Namen Mistpflügen. Rajolen ist, wie schon oben bemerkt, ein außergewöhnlich tiefes Pflügen. Wird dieses so erreicht, daß zwei Pflüge in einer und derselben Furche hinter einander arbeiten, so heißt dies ein Doppelpflügen. Bälken oder Halbpflügen nennt man die Verfahrungsart, wenn

man zwiſchen zwei Furchen immer wieder einen gleich breiten Streifen Land umgebrochen liegen läßt; es geſchieht dies manchmal im Drang der Arbeit, oder auch mit Abſicht, anſtatt des Stürzens, indem man mit der halben Mühe und Zeit dennoch dem Boden die lang entzogen geweſenen atmoſphäriſchen Einflüſſe gönnen will. Das Querpflügen iſt, was ſchon der Name andeutet, eine der Richtung der vorhergegangenen Furchen entgegengeſetzte Pflugart. Kämme ackert man, indem man immer zwei Furchen ſo gegen einander legt, daß ſie eine Erhöhung bilden. Das Ziehen von Waſſerfurchen iſt die Anlegung kleiner Abzugsgraben, welche die ſich ſammelnden Waſſermengen von tiefer gelegenen Stellen des Ackerſtückes dahin leiten, wo ſie nützen oder doch nicht mehr ſchaden können. Es geſchieht, indem man in derſelben Furche in geeigneter Richtung hin- und herfährt, wodurch ein kleiner Canal eröffnet wird *).

Durchſchnittlich pflügt in England ein Pferdegeſpann täglich 1¼ — 1½ Acre, Ochſen ¾ Acres. Die gewöhnliche Tiefe der Furche zu Getreide iſt 4 — 6 Zoll, die der Brachfurche 7 — 9 Zoll, alſo bedeutend tiefer, wie in den meiſten deutſchen Ländern. Die Brache erhält 3, 4, 6 und 8 Furchen. Gegenwärtig koſtet der Acre zu pflügen 4 — 6 Shilling, zu A. Young's Zeiten nicht mehr als 2 Shill., Thaer gibt 3 Shill. an. Auf 50 Acres nimmt man in mittlerem Boden ein Geſpann Pferde, auf 30 ein Geſpann Ochſen an.

Die Landpflüge, d. h. diejenigen, welche allgemein und von Alters her im Gebrauch ſind, ſind alle abweichend und oft ſehr verſchiedenartig gebaut, und es gibt ihrer Arten ſo viele, als es Grafſchaften und Diſtricte in England gibt. Kein Land beſitzt eine ſo große Menge von Pflügen. Man ſchätzt die Anzahl der einzelnen Arten auf mehr denn 400. Von dieſen ſind ſehr viele trefflich und zweckmäßig conſtruirt und leiſten Vorzügliches, während wiederum ein großer Theil ſich nicht bis zur oder über Mittelmäßigkeit erhebt. Es ſollen daher im Verlaufe dieſes Werks nur diejenigen Pflüge Englands beſchrieben und dargeſtellt werden, welche entweder die ausgezeichnetſten oder die verbreitetſten oder endlich die durch ihre Conſtruction merkwürdigſten ſind. Die Darſtellung ſchlecht conſtruirter Ackerwerkzeuge kann nur dazu dienen zu zeigen, wie dieſelben nicht ſein ſollten, und zu dieſer Art von Belehrung finden ſich in Deutſchland noch leider genug naheliegende Modelle **).

---

*) Ueber Beackerung vergl.: Thaer, Grundſ. der rat. Landw. III. 64. Dickſon, I. 285. Burger, Lehrb. der Landw. I. 221. Low, IV. 147. British Husbandry, II. 38. Art of Tillage. 1843. Fynlaison, the complete ploughman.

**) Ueber den Pflug, außer den angeführten Werken, vergl.: Williamson, Agricultural Mechanism. II. Abbildungen und Beſchreibungen der vorzüglichſten Acker-

Tabelle

über das Wegmaaß, welches ein Pferdegespann zurücklegt, indem es einen Acre Land pflügt oder erstirpirt, und über den Flächenraum, welchen dasselbe in einem Tag umpflügt; bei einem Verhältniß von sechszehn und achtzehn englischen Meilen *) auf den Tag, zu neun Arbeitsstunden **).

Breite der Pflugfurche oder des Erstirpators.	Weg, welcher bei Umpflügung eines Acres zurückgelegt wird.	Flächenraum, welcher in einem Tage umgepflügt wird, nach dem Verhältniß von	
Zoll.	Englische Meilen.	18 Meilen und Acres.	16 Meilen
7	14,125	1,250	1,125
8	12,250	1,500	1,250
9	11,000	1,600	1,500
10	9,900	1,800	1,600
11	9,000	2,000	1,750
12	8,250	2,200	1,900
13	7,500	2,333	2,100
14	7,000	2,500	2,250
15	6,500	2,750	2,400
16	6,166	2,900	2,600
17	5,750	3,100	2,750
18	5,500	3,250	2,900
19	5,250	3,500	3,100
20	4,900	3,600	3,250
21	4,700	3,800	3,333
22	4,500	4,000	3,500
23	4,256	4,200	3,700
24	4,166	4,333	3,900
25	4,000	4,500	4,000
26	3,800	4,750	4,200
27	3,600	4,900	4,333
28	3,500	5,125	4,500
29	3,500	5,250	4,600
30	3,333	5,750	4,800
31	3,200	5,000	5,000
32	3,100	5,800	5,250

geräthe. Nach dem Französischen d. H. Boitard. 1835. Le Blanc's Kupferwerk. Donaldson, the modern Agriculture. Fordyce, Elements of Agriculture. Fynlaison, the british Farmer and Ploughman's Guide. Ransome, Implements of Agriculture. Baker, the experienced Farmer etc. etc.

*) 5 englische Meilen = 1 deutsche.

**) Nach John Morton in Johnson and Shaw's Farmers Almanac. Vol. I, 191.

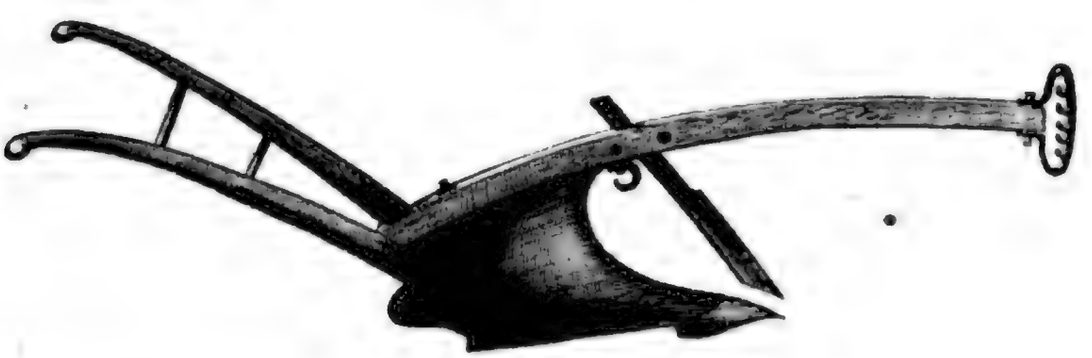
Breite der Pflugfurche oder des Erstirpators.	Weg, welcher bei Umpflügung eines Acres zurückgelegt wird.	Flächenraum, welcher in einem Tage umgepflügt wird, nach dem Verhältniß von	
Zoll.	Englische Meilen.	18 Meilen und Acres.	16 Meilen
33	3,000	6,000	5,333
34	2,900	6,200	5,500
35	2,800	6,333	5,600
36	2,750	6,500	5,800
37	2,666	6,750	6,000
38	2,600	6,900	6,125
39	2,500	7,125	6,333
40	2,500	7,333	6,500
41	2,400	7,750	6,750
42	2,333	7,000	6,666
43	2,300	7,800	7,000
44	2,250	8,000	7,100
45	2,200	8,166	7,250
46	2,166	8,333	7,400
47	2,100	8,000	7,600
48	2,083	8,750	7,750
49	2,000	8,900	7,900
50	2,000	9,100	8,100
51	1,900	9,200	8,250
52	1,900	9,500	8,400
53	1,900	9,750	8,500
54	1,800	9,800	8,900
55	1,800	10,000	8,000
56	1,750	10,250	9,000
57	1,750	10,400	9,200
58	1,700	10,600	9,333
59	1,700	10,750	9,500
60	1,600	10,900	9,700
61	1,600	11,200	9,800
62	1,600	11,333	10,000
63	1,600	11,500	10,200
64	1,500	11,700	10,333
65	1,500	11,800	10,500
66	1,500	12,000	10,600
67	1,500	12,250	10,800
68	1,500	12,400	11,000
69	1,400	12,600	11,125
70	1,400	12,750	11,333
71	1,400	12,900	11,500
72	1,400	13,125	11,600

Die engliſchen Pflüge.

I. Gewöhnliche.

1) Der Bailey'ſche Pflug (Fig. 122.). Bailey war einer von den Erſten, welche die Conſtruction des Pfluges, vornehmlich des Streichbretts, nach mathematiſchen Principien ausgeführt wiſſen wollten.

Fig. 122.



Er ſelbſt erfand darnach einen Pflug, welcher noch heute vielfach in Gebrauch und zu allen Arbeiten und in allen möglichen Bodenarten gleich tauglich iſt. Er hat ziemlich viel Aehnlichkeit mit dem Small'ſchen Pflug, auf deſſen Baſis er als vervollkommnetes Werkzeug erbaut ward, doch zeichnet er ſich durch größere Leichtigkeit, angenehmer in's Auge fallende Curven und beſſere Wölbung des Streichbretts aus. Man gibt dieſem Pflug nicht ſelten ſchlechthin den Namen des ſchottiſchen, mit dem er aber nicht verwechſelt werden darf. In Frankreich, wo ſich der Bailey'ſche Pflug durch die Bemühungen ausgezeichneter Landwirthe ziemlich verbreitet hat, iſt er unter dem Namen »Charrue de Brie perfectionnée« bekannt.

Der Bailey'ſche Pflug iſt ein Schwingpflug; nur ſelten wird er noch als Räderpflug gefahren. In letzterem Falle muß ſein Grindel gerade oder aufwärts gebogen ſein, während er eigentlich, wie hier, bogenförmig nach unten gekrümmt iſt. Der Grindel beſteht gewöhnlich aus Eſchenholz, iſt mittelſt drei Schrauben an dem Pflugkörper befeſtigt und durch einen Zapfen in die linke Sterze eingelaſſen. Der ganze Pflugkörper beſteht aus Gußeiſen, mit Ausnahme des geſchmiedeten Schars.

Dieses ist rechtwinklig, wenig gewölbt und seine Spitze nach der Landseite gerichtet, um das Eindringen in die Erde zu erleichtern. Das Streichbrett, von Gußeisen, schließt sich in einem Winkel von 56° an das Schar an; allmählig aufwärts steigend, geht es in concaver Wendung von der Form des Keils in die der schiefen Fläche einer Spiralschraube über. Dieser Uebergang wird durch eine Linie, gezogen von dem unteren Endpunct des Streichbretts nach dem Puncte seines Anschlusses, an den Grindel zu bestimmen sein.

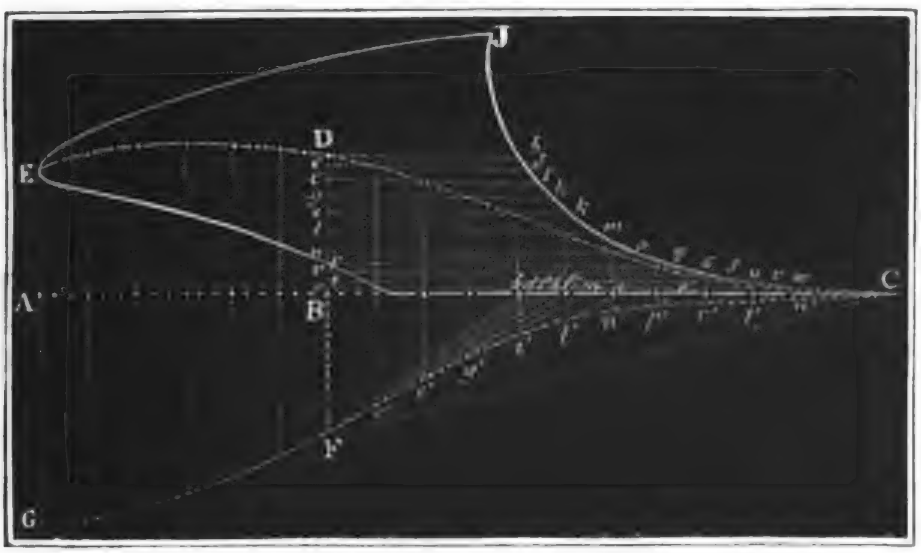
Da Bailey's Buch: »Der bestmöglichste Pflug«, ziemlich selten geworden ist, so wird es zweckmäßig sein, über die Art und Weise, wie er sein Streichbrett construirt, das Betreffende daraus einzuschalten.

Es würde nicht schwierig sein, die Gestalt der Curve zu finden, welche die Außenseiten dieser doppelten schiefen Ebene, um ein Gleichgewicht zu erhalten, haben müßten, wenn die umzukehrende Scholle aus sehr wenig zusammenhängenden Theilen bestände, aber da dies nicht der Fall ist, im Gegentheil der obere Theil des Bodens, der gepflügt werden soll, wegen der Wurzeln der Pflanzen, deren Länge und Elasticität sehr fest an einander hängt, und diese Anhänglichkeit wieder nach der Natur der Pflanzen und der Beschaffenheit des Bodens sehr verschieden ist; so sind, um die Gestalt der Curve (der Windung des Streichbretts) zu bestimmen, folgende Versuche angestellt. — Auf einem alten Rasenplatz schnitt man eine Scholle, 54 Zoll lang, 9 Zoll breit und 6 Zoll tief, so daß das eine Ende der Scholle in einer horizontalen Lage, das andere so gedreht wurde, daß es mit dem Horizont einen Winkel von 45° machte. Dadurch wird eine, genau der Furchenfläche des Streichbretts entsprechende Curve gebildet. — Um die Gestalt dieser Curve zu erhalten, theilte man die Länge AC in gleich von einander entfernte Theile von 3 Zoll jedes, und nahm von einem jeden Theil dessen perpendiculäre Höhe von der Horizontalebene, und die horizontale Entfernung von der auf AC aufgesetzten senkrechten Fläche. Die Entfernungen wichen etwas von einander ab, nach der Natur des Bodens ꝛc. Die folgende Tafel ist der Durchschnitt von verschiedenen Versuchen, welche auf strengem Lehm und altem Rasen, der vorzüglich dazu erwählt war, da er am schwierigsten zu pflügen ist, gemacht worden:

Von A—C Zolle.	Senkrecht Zolle.	Horizontal Zolle.	Von A—C Zolle.	Senkrecht Zolle.	Horizontal Zolle.
0	0,0	0,0	30	8,10	5,00
3	0,1		33	8,77	6,9
6	0,3		36	9,5	9,0
9	0,6		39	10,2	11,0
12	1,3	0,10	42	10,6	12,8
15	2,1	0,27	45	10,8	14,4
18	3,2	0,58	48	10,8	15,8
21	4,35	1,10	51	10,5	17,0
24	5,65	2,00	54	10,3	18,0
27	6,95	3,25			

Aus dieſer Tabelle ergibt ſich folgende Conſtruction des Streichbretts: Man ziehe eine gerade Linie (Fig 122*.) AC, ſetze hierauf von C bis A

Fig. 122*.

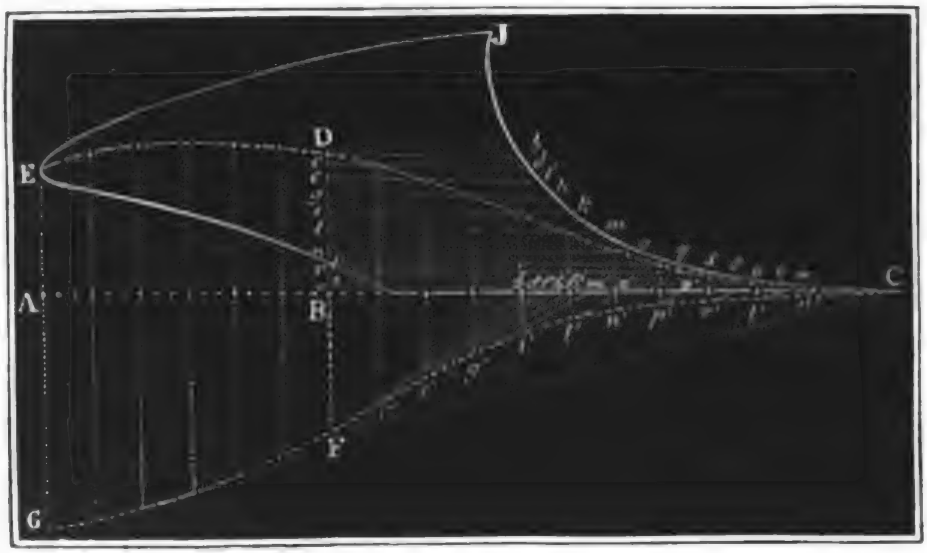


die Zahl der gleich von einander entfernten Theile von 3 Zoll jedes, in der erſten Colonne der obigen Tafel. — Durch jeden dieſer gleich von einander entfernten Puncte ziehe man Linien, welche mit der AC rechte Winkel bilden. Auf dieſe ſenkrechten Linien an dem oberen Theil von AC ſetze man die Entfernungen aus der zweiten Colonne der obigen Tafel, als: 3 Zoll — 0,1,6 — 0,3; 9 — 0,6 u. ſ. w. Man ziehe dann durch die verſchiedenen Puncte die Linie CDE, welches die Geſtalt der Curve iſt, welche die Scholle bei ihrer ſenkrechten Erhebung beſchreibt, oder welches die Geſtalt von der ſchiefen Ebene auf einer ſenkrechten gibt, welche dadurch entſteht, daß die Scholle von einer horizontalen in eine

Digitized by Google

perpendiculäre Lage kommt. — Auf die ſenkrechten Linien an der unteren Seite der Linie AC ſetze man die Entfernungen aus der dritten Co-

Fig. 122.



lonne, als 12 Zoll — 0,1; 15″ — 0,27; 18″ — 0,58 ꝛc. Hierauf ziehe man durch die verſchiedenen Puncte die Linie CFG, welches die Geſtalt der Curve iſt, welche die Scholle in einer horizontalen Lage beſchreibt, oder welche die Geſtalt der ſchiefen Ebene auf einer horizontalen iſt, welche dadurch entſteht, daß die Scholle umgedreht wird. — Wenn die Scholle ſenkrecht auf B ſteht, und alſo auch das Streichbrett, ſo iſt der Punct D in eben der Entfernung von der Landſeite des Pfluges, als die Weite der Sohle BF. Daher eine Linie durch F und c' gezogen, um die Linie AC in d' zu treffen, ſo wird ſolche mit BF und Bd' einen Abſchnitt des Pfluges durch cd machen, der parallel mit dem Horizont 8,77 Zoll hoch iſt. Und eine Linie von F durch e', um AC in f' zu treffen, gibt den Triangel BFf', welcher einen Abſchnitt von dem Körper des Pfluges durch $e'f'$ macht, parallel mit dem Horizont zu einer Höhe von 8,1 Zoll. Und Linien von F durch $g', i', l', n', p', r', t', u'$ u. ſ. w., um die Linien AC in $h', k', m', o', q', s', v'$ ꝛc. zu treffen, bilden Triangel, welche Abſchnitte von dem Körper des Pfluges durch gh, ik, lm, no, pq, rs, tu, vw, bilden, dann iſt $cd = Bd'$, $ef = Bf'$, $gh = Bh'$, $ik = Bk'$, $lm = Bm'$, $no = Bo'$, ꝛc ꝛc., und durch die Puncte $C, w, u, s, q, o, m, k, h, f$ ziehe man die Curve Cmd, dieſe bis J verlängert, ſo ergibt dies die wahre Form der Bruſt (der vorderen Kante, breast) des Streichbretts. Die Form dieſer Curve kann man zur Anwendung dadurch erlangen, daß man Perpendikel auf BC in verſchiedenen Entfernungen errichtet, nach folgender Höhe:

Entfernung von *C.* — Höhe der Perpendikel.

Zolle. (Rheinisch).	Zolle.
3	0,10
6	0,32
9	0,73
12	1,36
14	1,98
15	2,30
16	2,70
17	3,13
18	3,72
19	4,30
20	5,05
21	6,00
22	7,15
23	8,55
24	10,10
25	12,00
26	14,5

Das Streichbrett ist durch zwei Schrauben mit der rechten Sterze, durch einen Nagel mit der Griessäule verbunden. Fig. 123. zeigt die linke oder Landseite des Pflugkörpers. Hier ist das Sech in einer, längs dem Grindel herlaufenden Verlängerung desselben so eingeschraubt, daß es nach Erforderniß höher oder tiefer gerichtet werden kann. Es besteht aus einem geraden Messer von Stabeisen. Die ganze Wandung der Landseite ist geschlossen, ein Molterbrett bildend, welches das Einfallen von Erde in die Zwischenräume verhindert. Diese Vorrichtung haben alle guten englischen Beetpflüge. Der Pflug hat immer zwei Sterzen, von welchen die eine unmittelbar mit dem Grindel verbunden, die andere durch zwei Schrauben an dem Streichbrett befestigt ist. Gewöhnlich gibt man letzterer, der rechten, noch eine keilförmige, hölzerne Unterlage längs des Streichbretts. Fig. 124. zeigt den Pflugkörper aus der Vogelperspective und verdeutlicht sowohl die Biegung des Streichbretts und die Rich-

Fig. 123.

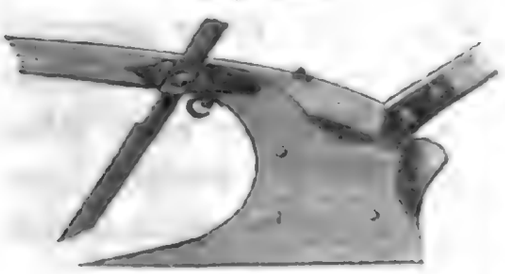
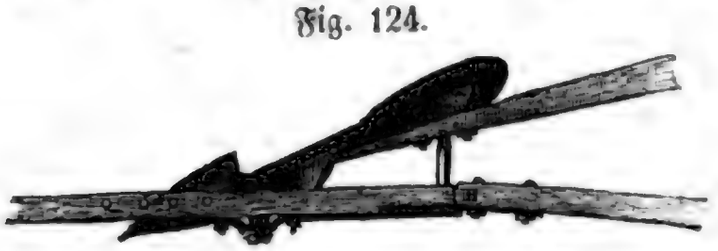


Fig. 124.



tung des Schars in Hinſicht auf den Lauf des Grindels, als auch die Befeſtigung der Sterzen. Maaße: Länge des Grindels = 5½ Fuß. Größte Breite des Schars 9 Zoll. Länge deſſelben 14 Zoll. Länge des Streichbretts = 2 Fuß. Die Höhe des Pflugkörpers ſenkrecht vom Sech beträgt 1 Fuß 7 Zoll, von der Zuſammenfügung des Grindels und der linken Sterze 11 Zoll. Die Länge des Pflugkörpers von der Spitze des Schars bis zum Endpuncte der Sohle beträgt 2 Fuß 9 Zoll.

Dieſer Pflug kann einer der vorzüglichſten genannt werden. Beſonders geeignet iſt er zum Tiefpflügen in ſchwerem, gebundenem Boden. Da er ohne Gefährde bis zu 14 Zoll tief gehen kann, ſo iſt er ein trefflicher Rajolpflug. Zum Umbrechen von Klee und Grasnarben iſt er ebenſo empfehlenswerth, wie zum Ruhren und Miſtpflügen; überhaupt kann er zu jeder Pflugarbeit mit gleichem Vortheil gebraucht werden. Zwei Pferde ziehen ihn gewöhnlich mit Leichtigkeit; er ſchneidet den Erdſtreifen rein und glatt ab und wendet ihn vollkommen. Da nirgends Zwiſchenräume ſind, in welche Erde fallen, oder Wurzeln, Stroh ſich einklemmen könnten, ſo wird unnütze Laſt vermieden und zugleich eine reine Furche eröffnet. Der Pflug zeichnet ſich im Ganzen durch einfache, edle und gefällige Conſtruction aus. Er wird auch als Stelzpflug gefahren. Sein Ankaufspreis beträgt 6 — 8 Pfund Sterling.

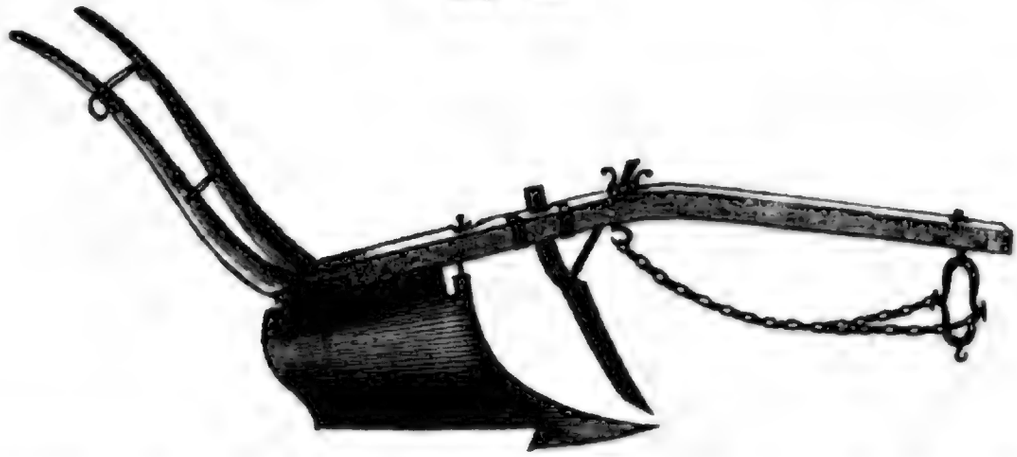
Der jetzige ſogenannte Bailey'ſche Pflug unterſcheidet ſich weſentlich von demjenigen, mit welchem Thaer die deutſchen Landwirthe zuerſt bekannt gemacht hat *). In jener Geſtalt aber, wie ſie die Abbildung in dem angezogenen Werke gibt, wird der Bailey'ſche Pflug ſchwerlich noch anderswo exiſtiren, als in den Rüſtkammern der Landwirthe. Schon eine oberflächliche Vergleichung gibt das Reſultat, daß der neue Pflug ein beſſerer und dauerhafterer iſt als der vom Ende des vorigen Jahrhunderts. Beſonders iſt es die Zuſammenfügung der einzelnen Theile, welche ſich an dem heutigen weit paſſender und genauer zeigt. Die wichtigſte Veränderung, welche man daran vorgenommen hat, iſt die Verfertigung des ganzen Pflugkörpers von Gußeiſen; die etwas verſchiedene Geſtalt des Streichbretts bedingt keinen weſentlichen Unterſchied.

2) Der Small'ſche Pflug (Fig. 125.). Small's Pflug iſt hier angeführt und abgebildet, weniger aus dem Grunde, weil er verbreitet, als vielmehr darum, weil derſelbe die Grundlage iſt, auf welcher alle neueren Verbeſſerungen der Schwingpflüge fußten (ſ. o.). Der Small'ſche Pflug iſt in der Weiſe, wie vorſtehend, wenig oder gar nicht mehr im Gebrauch. Dieſes merkwürdige Werkzeug ward uns ebenfalls

*) Der beſtmöglichſte Pflug ꝛc. 1805. Thaer, Grundſ. der rat. Landwirthſchaft. Bd. III. S. 23 ff.

zuerſt durch Thaer bekannt gemacht *). Derſelbe gab eine genaue Beſchreibung und ſehr detaillirte Abbildung deſſelben und ſeiner einzelnen Theile. Small's Pflug war keine neue Erfindung, er war blos eine

Fig. 125.



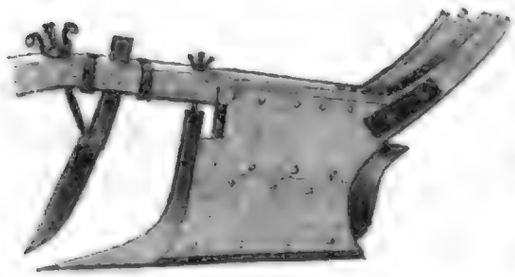
Verbeſſerung des aus Flandern eingeführten Rotherham-Pfluges, wie ſchon oben bemerkt. Nichts deſto weniger machte die Conſtruction deſſelben ungemeines Aufſehen, und die beſſeren Farmer in ganz Großbritannien führten alſobald dies Werkzeug ein. Trotz Thaer's warmer Empfehlung konnte daſſelbe jedoch in Deutſchland nur wenig Eingang finden, wahrſcheinlich deshalb, weil es zum Flachpflügen nicht die gleichen Vortheile darbietet als zum Tiefpflügen, welch letzteres damals noch nicht in dem Anſehen ſtand wie jetzt. Wirklich aber hat der Small'ſche Pflug nach den heutigen Begriffen von dem, was vom Pfluge verlangt werden kann und ſoll, mancherlei Nachtheile, welche ihn mit Recht aus dem Gebrauch verdrängten und weshalb er nur noch als ein geſchichtlich wichtiges Inſtrument aufgezählt zu werden verdient.

Schar und Streichbrett des Small'ſchen Pfluges waren von Schmiedeeiſen. Das Schar war an die Sohle angeſchuht, war einſchneidig, rechtwinklig, und ſein Ohr bildete ſchon einen aufſteigenden Theil des Streichbretts, an welches es ſich genau anſchloß. Letzteres war conver-concav gewölbt, in der Art, daß eine von der Spitze des Schars nach dem oberen hinteren Eck des Streichbretts gezogene Linie eine Wellenlinie von zwei halben Bogen formirte, deren erſterer eine convexe, der letzte eine concave Wölbung, d. i. eine windſchiefe Fläche, bildete. Zugleich, doch in minderem Unterſchied, fand dies ſenkrecht von unten nach oben Statt. Das ganze Streichbrett war zugleich von der Sohle an etwa in einem Winkel von 25° nach der Furchenſeite geneigt. Die vordere von dem Schar aufwärtsſteigende Kante des Streichbretts bildete ein ſoge-

*) Dr. A. Thaer's Beſchreibung der nutzbarſten neuen Ackergeräthe. Hannover 1803. Heft I.

nanntes Bastardsech, d. h. eine Röhre, welche, nach vorne geschärft, eine eiserne Stange einschloß, welche die Griessäule vertrat und vermittelst welcher der Zusammenhang des Pflugkörpers theilweise regulirt werden konnte. Thaer sagt in der Vergleichung des Small'schen mit dem Bailey'schen Pflug: Zwischen beiden sind die Meinungen der aufmerksameren Ackerbauer nur noch getheilt. Das Heraufheben und das allmählige Herumschwingen des Pflugstreifens um seine Achse in einer schneckenförmigen Linie scheint das Small'sche Streichbrett besser noch als das Bailey'sche zu verrichten. Und es paßt sich besser, sobald man über 8 Zoll rheinländisch die Erde heraufbringen will. Bei einer minderen Tiefe aber verrichtet das Bailey'sche die Arbeit wol ebenso gut (oder vielmehr weit besser). — Das Small'sche Streichbrett hat mehr Concavität, hebt die Erde mehr in die Höhe, ehe es sie zur Seite streicht, gibt ihr aber dann einen schnellen Umschwung. Es ist höher, aber kürzer, und hat deshalb mindere Friction. Jedoch kann in Rücksicht auf letztere der Unterschied nur bei tiefem Pflügen merklich sein. Später machte man diese Theile sämmtlich von Gußeisen, und das Gewicht derselben betrug dann 80 — 140 Pfund. Die Landseite des Small'schen Pflugs (Fig. 126.) war ganz durch ein aus zwei Platten bestehendes eisernes Molterbrett geschlossen, welches an Sohle, Grindel und Sterze befestigt war. Das Bastardsech griff hier über und bildete den Schluß nach vorne. Das Sech war das gewöhnliche und konnte mit Keilen und einer Drehschraube höher oder tiefer gestellt werden. Der Grindel besaß die fehlerhafte Form eines stumpfen Winkels; der Nachtheil derselben ward jedoch wieder einigermaßen durch die Verstärkungsketten aufgehoben, welche, doppelt vom Zugbügel an, sich in eine einzige vereinigten und vor dem Sech in einem starken Haken hingen. Diese setzten während der Arbeit den ganzen vorderen Theil des Pflugbaums außer Wirksamkeit und Gefahr. Der Pflug hatte immer zwei Sterzen und ward nur als Schwingpflug gefahren. Thaer sagt ferner über den Gebrauch dieses Pflugs a. a. O.: Wer einen wenigstens 6 Zoll tiefen, durch gute Cultur und Fruchtwechsel ziemlich rein erhaltenen, sonst aber strengen und bindenden Boden hat, wird von der Einführung dieses Pflugs sich großen und auffallenden Nutzen versprechen können. — Einige Schwierigkeit wird es allerdings haben, gewöhnliche Ackerknechte an den Gebrauch desselben zu gewöhnen. — In jeder Hinsicht ist dieser Pflug auf schwerem und auf Mittelboden, wo man wenigstens auf 5 Zoll tief pflügen kann und will, sehr zu empfehlen. Man

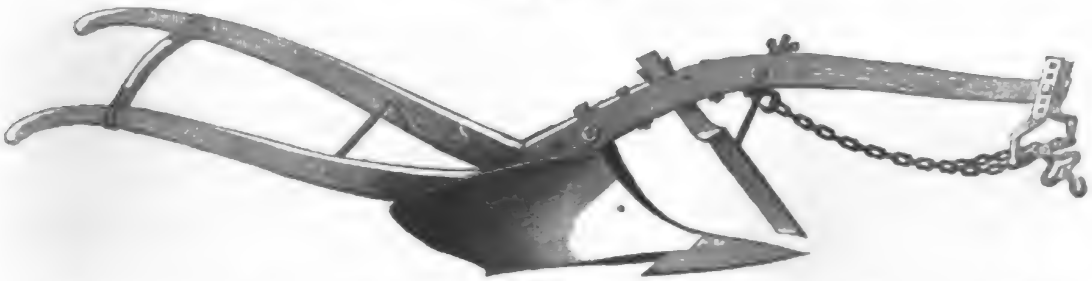
Fig. 126.



kann freilich damit auch flacher, auf 3 Zoll, pflügen, wenn man erſt eine Uebung hat. Allein dann iſt der Vortheil nicht groß genug und verlohnt der Mühe, welche eine Verminderung in der Art des Pfluges koſtet, nicht. — Auch paßt ſich der Pflug nicht zum flachen Umbrechen der Grasnarbe oder des Dreeſches. Die einjährig zu beſtellende Kleeſtoppel bricht er hingegen vortrefflich um ꝛc. — Die erwähnten Nachtheile rühren hauptſächlich von der mangelhaften Conſtruction des Streichbrettes her. Der Bau deſſelben zeigt klar, daß ein flacher Erdſtreifen allzu wenig dadurch umgewendet, ſondern nur mehr zur Seite geworfen werden kann. Denn die das Umwenden bedingende concave Wölbung beginnt zu ſpät, in allzu großer Höhe; wird daher ſeicht gepflügt, ſo fällt der Erdſtreifen, beſonders leichten Bodens, vermöge ſeiner eigenen Schwere, eher nieder, als er jenen Theil des Streichbretts erreicht hat. Auf dieſe Weiſe entſteht dann unſaubere und unvollkommne Arbeit, und wenn der Acker ziemlich zerwühlt ausſieht, wie Thaer ſagt, ſo iſt dieſes nicht immer die Schuld des Ackermannes.

3) Der ſchottiſche Pflug (Fig. 127.) Auch amerikaniſcher, im Auslande vorzugsweiſe engliſcher Pflug genannt *).

Fig. 127.



Dieſes ausgezeichnete Inſtrument iſt eines von denen, welche am meiſten in Anwendung ſind. Nicht allein in ganz Schottland, einem großen Theil Englands, in Amerika, Oſtindien und Neuholland findet ſich dieſer Pflug, ſondern er hat auch nach Deutſchland und in die Schweiz ſeinen Weg gefunden und iſt daſelbſt auf vielen größeren Gütern verbreitet. Seine Conſtruction, welche als eine durchaus gute betrachtet werden kann, vereinigt die Principien Bailey's, Small's, Sinclair's und Fynlaiſon's; der erſte Erbauer dieſes Werkzeugs, wenn einer geweſen, iſt nicht mehr zu ermitteln. Wahrſcheinlich iſt aber daſſelbe nach und nach entſtanden, und zwar aus dem Small'ſchen. Fynlaiſon machte ſich beſonders um ſeine Vervollkommnung verdient. — Der ſchottiſche Pflug, ein reiner Schwingpflug, iſt entweder ganz von Gußeiſen, oder blos der Pflugkörper, während die übrigen Theile von Holz ſind. Einen Pflug

*) Low, Elements etc.

letzterer Art zeigt die Abbildung. Das Schar, rechtwinklig, sehr spitz, schmal und flach, ist durch Nägel mit der Sohle verbunden. An dasselbe fügt sich genau passend das in schiefer Richtung aufsteigende, keil- und spiralförmig gewundene Streichbrett, dessen genauere Beschreibung wir hier um so eher unterlassen können als oben Fig. 114. zur Begründung der mathematischen Regeln über den Bau des Streichbretts als Norm diente. Dasselbe ist durch zwei Nägel oder Schrauben mit der Griessäule, durch eine eiserne Querstange mit der rechten Sterze verbunden. Die ganze linke Seite des Pfluges ist durch ein gußeisernes Molterbrett geschlossen (Fig. 128.). Die linke Sterze, in welche der Grindel eingefügt ist, ruht unten auf einem nach vorne keilförmig zulaufenden Sockel, welcher die, unten eisenbeschlagene, Sohle bildet. Fig. 129. läßt die Art dieser Zusammenfügung genau deutlich werden. Der Grindel ist bogenförmig geschwungen; in demselben ist das starke, gekniete Sech eingelassen, welches vermittelst einer auf der Landseite angebrachten Drehschraube und durch eiserne Keile gerichtet werden kann. Verstärkungsketten, von dem Sech ausgehend, in den Zugbügel mündend, verhüten den Bruch des Grindels. Der Regulator, ein sogenannter hängender Kopf oder Kamm, kann durch einen Vorstecknagel höher oder tiefer gestellt und mittelst des wagerechten Bügels der Zugpunct so bestimmt werden, daß die Furche entweder eine breitere oder schmälere wird. Oefters ist der Grindel, von der Sterze an bis zum Sech, oben und unten mit einem verstärkenden Eisenband der Länge nach versehen, welches durch Schrauben festgehalten wird. Die vordere Kante des Streichbretts bildet häufig ein scharfes Bastardsech. Fig. 130. zeigt den aufrecht stehenden Pflug von hinten und verdeutlicht am besten die Art der Biegung des Streichbretts, namentlich das Uebergreifen von dessen oberer Kante. Fig. 131. zeigt den liegenden Pflugkörper, die Sohle, den Ansatz des Schars und die senkrechte Biegung des Streichbretts. Fig. 132. gibt die obere Kante des Streichbretts und die Befestigung desselben an der Sterze.

Fig. 128.

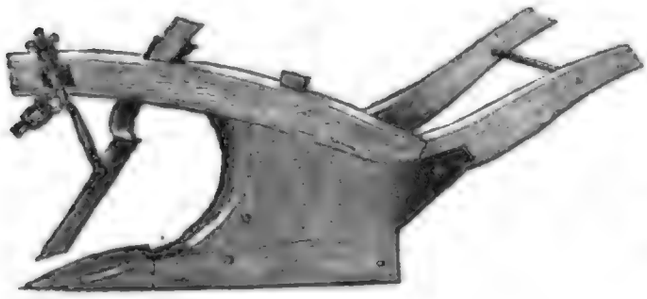


Fig. 129.

Maaße: Länge des Grindels = 6 Fuß. Große Cathete des Schars = 1 Fuß 2½ Zoll. Kleine Cathete = 7 Zoll. Länge der oberen Kante des Streichbretts = 2 Fuß 2 Zoll. Länge der unteren Kante = 2 Fuß. Höhe des Streichbretts vom Anſchluß an den Grindel = 1 Fuß 2 Zoll. Die hintere Ecke der oberen Kante des Streichbretts neigt ſich vor über die untere = 9½ Zoll. Dieſelbe iſt in gerader Linie vom Grindel entfernt = 1 Fuß 7 Zoll. Die Entfernung des Streichbretts von der linken Sterze, alſo die Länge des Querſtabes, beträgt = 6¼ Zoll. Die größte Dicke des gußeiſernen Streichbretts, alſo zunächſt des Schars und der Griesſäule, iſt 3 — 3½ Linien, die kleinſte am Ende 1½ — 2 Linien. Die Sohle iſt 2½ Zoll breit. Die ganze Länge der Sohle von der Spitze des Schars an beträgt 3 Fuß. Die Höhe des Sockels, worauf die linke Sterze ruht, = 6½ Zoll. Ein Perpendikel, gezogen von dem Grindel auf die Scharſpitze, mißt 1½ Fuß, ein gleicher von der Spitze des Grindels (die gewöhnlich etwas aufwärts gebogen iſt) = 1 Fuß 8 Zoll. — Der Bau des ſchottiſchen Pfluges nach den angegebenen

Fig. 130

Fig. 131.

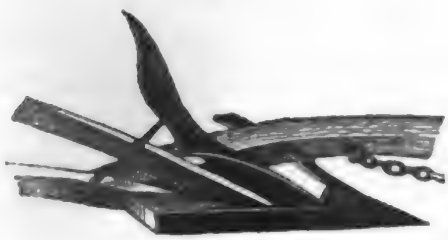


Fig. 132.

Verhältniſſen wäre ſehr leicht auszuführen, wenn nicht die Form des Streichbretts Schwierigkeiten veranlaßte. Am beſten iſt dieſes, wenn ein Modell ganz fehlt, nach den oben angegebenen Beſtimmungen und Proportionen ſo zu verfertigen, daß man es zuerſt aus Thon oder Gyps, und zwar anfänglich nur ſeine Furchenſeite, conſtruirt. Auf dieſe Weiſe kann man am leichteſten eine Mutterform für die Sandformen erhalten, in welchen das Ganze von Eiſen gegoſſen wird. Viel leichter iſt die

Digitized by Google

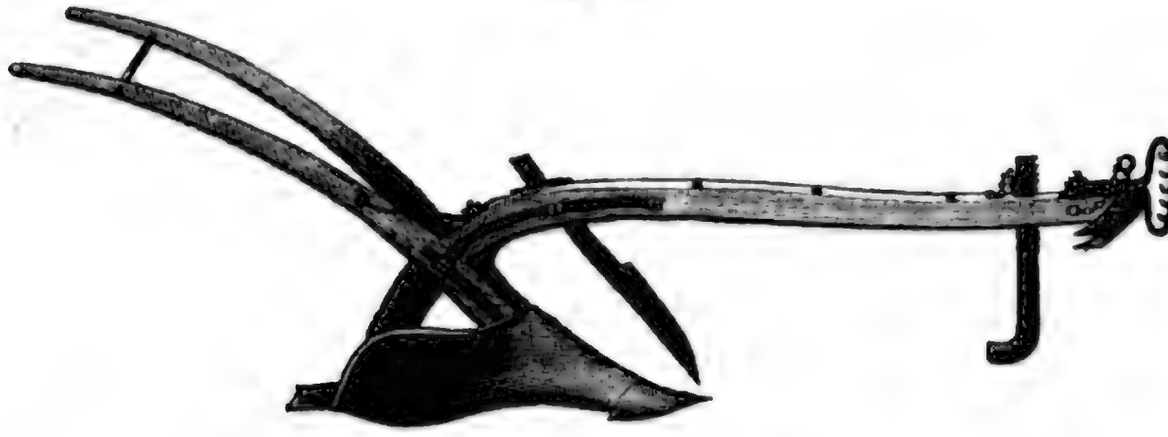
Construction des Schars. Beide aber sollte man, aus naheliegenden Gründen, in mehren Exemplaren gleich anfangs gießen und für augenblicklichen Gebrauch einrichten lassen. Die Engländer verfertigen meistens den ganzen Pflug von Guß; dies ist für Deutschland, einzelne Lagen ausgenommen, aus dem Grunde nicht rathsam, weil bei der Entfernung der Schmelzwerke vom Gute eine etwaige Reparatur theils zu langwierig, theils zu kostbar werden würde. Dies Uebel zu beseitigen, müßte man gerade mehre gleiche Pflüge, überzählige, haben, deren Ankaufskapital sich aber dann nicht rentiren würde. Es ist deshalb vorzuziehen, Grindel, Griessäule, Sterzen und theilweise die Sohle von gutem Eschen- oder Buchenholz anfertigen zu lassen; besondere Rücksicht muß dabei auf die Biegung des Grindels genommen werden, welche, wenn man kein Holz von ähnlichem, natürlichem Wachsthum hat, am Feuer vorgenommen werden muß. Nie darf ein dazu verwendetes Stück Holz quer über die Fasern geschnitten sein. Gleiches gilt von den Sterzen, deren der Pflug immer ein Paar hat. — Der schottische Pflug ist zu allen Arbeiten tauglich, doch gilt auch für ihn, wie fast für die meisten Schwingpflüge mit hohem Streichbrett, das schon Gesagte, daß er nemlich einen tiefen Schnitt besser und vollkommner umwendet als einen seichten. Der Pflug wird daher auch mit größerem Nutzen auf schwerem Boden als in leichtem zu gebrauchen sein *). Was die Frage betrifft, ob eine fortwährend tiefe Pflugart, eine mittlere, eine flache, oder der Wechsel aller mit einander vorzuziehen sei, so wird diese im Allgemeinen wohl schwerlich je erledigt werden können, weil hier äußere Umstände, Oertlichkeiten, als Lage, Feuchtigkeit, Hang, Beschaffenheit und Mächtigkeit der Krume und des Untergrundes allein als entscheidend betrachtet werden müssen. Vergleicht man jedoch die Resultate der neueren, rationellen Landwirthschaft, welche mit guten Geräthen ein Tiefpflügen durchführt, mit denen der früheren, oder des noch jetzt alt Hergebrachten, dem bloßen Umrühren der alleroberſten Schichte mit schlechten Werkzeugen, so wird Niemand in Abrede stellen, daß sich der Vortheil doch wesentlich auf die Seite des Ersteren neigt. Tiefpflügen ohne Ueberlegung, ohne genaue Kenntniß der Bodenschichten kann jedoch ebenso verderblich und noch schädlicher sein als Flachpflügen. Da jedoch, wo der Untergrund ein guter, ertragsfähiger ist, kann zweifelsohne durch die Hervorbringung desselben nicht allein das Areal vermehrt, sondern auch Düngung erspart werden, ohne üble Einwirkung auf die Ernten. Hier kommt es also vorzüglich darauf an, einen guten Pflug zu besitzen; und für solche Lagen kann der schottische mit vollstem Rechte empfohlen wer-

*) Siehe v. Weckherlin a. a. O. S. 71 ff.

den *). Die Tiefe, bis zu welcher er vollſtändig arbeitet, entſpricht der ganzen Höhe des Streichbretts. Zwei Pflüge in derſelben Furche hinter einander verrichten ſchon ſehr gut ein Rajolen. Das Streichbrett wendet den Erdſtreifen, der etwas breit gegriffen werden kann, ganz um und zertrümmert ihn zugleich. Gut geeignet iſt der Pflug zum Umbruch von Gras und Kleenarben; in ſehr ſcholligem oder ſteinigem Boden erfordert er eine aufmerkſame Führung. Der Pflug koſtet in London, ganz von Eiſen, 5¼ Liv. Sterling.

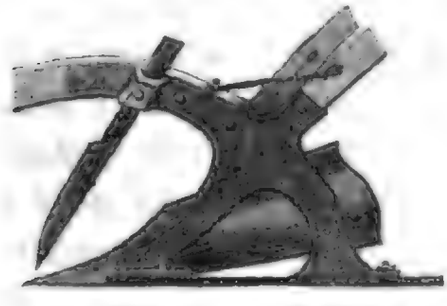
4) Der Ranſome'ſche Pflug (Fig. 133.) Dieſes Inſtrument iſt eines der verbreiteteren in England. Der Erfinder deſſelben iſt Robert Ranſome, deſſen berühmte Fabrik von Ackergeräthen in Ipswich

Fig. 133.



jährlich eine große Anzahl dieſer Geräthe verkauft. Der Ranſome'ſche Pflug iſt nie ganz, ſondern blos der Pflugkörper von gegoſſenem Eiſen. Letzterer iſt dann mittelſt einer durchgehenden Querleiſte der Länge nach und durch Schrauben feſt mit dem Grindel und den Sterzen verbunden. Der Bau des Pflugkörpers iſt von der Beſchaffenheit, daß er ſich genau an den Grindel auf der linken Seite anſchließt und ſodann die Fortſetzung deſſelben gewiſſermaßen bildet. Fig. 134. zeigt die Landſeite des Pflugkörpers und gibt zugleich einen ſo verſtändlichen Begriff von deſſen Conſtruction und Zuſammenfügung, daß jede weitere Beſchreibung überflüſſig wäre. Häufig wird auch die ganze Landſeite durch ein verſtähltes Molterbrett geſchloſſen. Characteriſtiſche Eigenthümlichkeiten des Ranſome'ſchen Pfluges ſind, außer dem Pflug-

Fig. 134.



*) In Hofwyl iſt derſelbe ſeit lange eingeführt und wird mit dem beſten Erfolge gebraucht.

körper, dessen Gestalt und Befestigung, noch das Sech, das Schar, das Streichbrett und das Vordergestell. Das Sech wird auf der Landseite an- und festgeschraubt. Seine Schneide bildet keine gerade Linie, sondern eine bogenförmige Curve, entgegen den für seine Form geltenden Gesetzen und also fehlerhaft. Das Schar bildet ein fast gleichseitiges, spitzwinkliges Dreieck, welches an die Sohle angeschuht ist. Fig. 135.

Fig. 135.

Das Schar ist blos auf der unteren Seite gestählt, nach der Ransome'schen Erfindung. (S. S. 160.) Das Streichbrett ist niedrig, ziemlich dünn, wellenförmig, spiralförmig geschweift, aber bei weitem nicht so stark, wie das des schottischen Pfluges. Seine obere Kante greift daher nur 4 — 4½ Zoll über die untere; der Uebergang vom Keil in die Spirale ist ein sehr allmähliger. Bemerkenswerth ist es, daß das Streichbrett durch einen Querstab und Durchstecknagel und mittelst eines an der Griessäule befindlichen Charniers enger oder weiter gestellt werden kann (s. Fig. 135.). Der Ransome'sche Pflug wird selten als Schwingpflug gefahren. Gewöhnlich hat er eine kleine, gußeiserne Stelze, oben gezahnt, und deshalb mittelst eines Keils zu befestigen. Oft aber auch ein Rädergestell, und zwar meistens ein Räderpaar verschiednen Durchmessers.

Fig. 136.

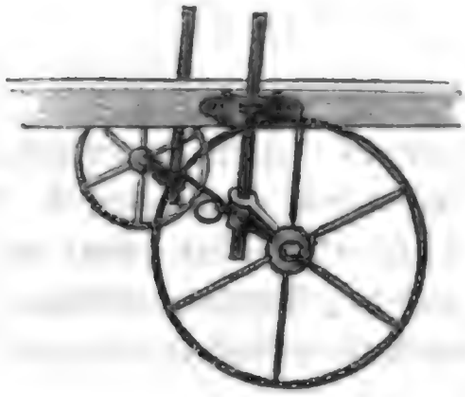
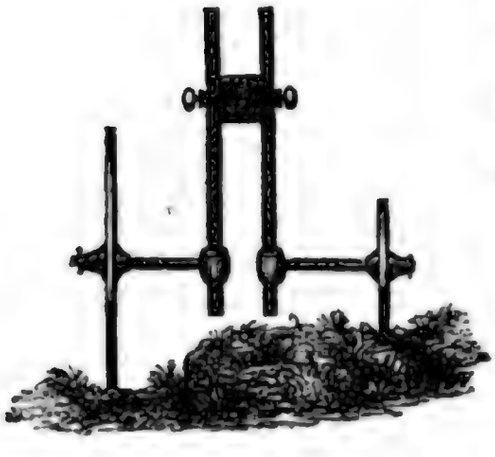


Fig. 136. gibt die Seitenansicht desselben und der Art seiner Befestigung im Grindel. Diese findet einfach so statt, daß ziemlich dicke, viereckige, eiserne Stäbe an jeder Seite des Grindels in einer Röhre so laufen, daß sie auf- und abschiebbar und festzuschrauben sind. An diesen Säulen kann ebenfalls wieder die Querachse jedes Rades verschiebbar durch Schrauben befestigt werden. Diese Einrichtung ist, ganz abgesehen von den übrigen Vor- oder Nachtheilen der Doppelräder, eine gute; denn es steht nicht allein die Richtung derselben ganz in der Gewalt des Pflugführers, sondern er vermag auch beide Räder so gleich zu stellen, daß er bequem über die Ebene hinfahren kann. Freilich vermag das noch nicht die Ungleichheit der Umdrehung aufzuheben. Fig. 137. zeigt das doppelrädrige Vordergestell von vorne und erläutert den Gang desselben; das große Rad geht nämlich im-

Fig. 137.



mer in der Furche, während das kleinere auf dem noch unumgebrochenen Land einhergeht. Das ganze Vordergestell ist ebenfalls von Gußeisen. Der Grindel des Ransome'schen Pfluges ist $5\frac{1}{2}$ Fuß lang, die große Cathete des Schars = 9 Zoll. Die Länge des Streichbretts beträgt 2 Fuß, die Höhe desselben 7 — 8 Zoll. Die Länge der ganzen gußeisernen Sohle bis zur Scharspitze ist 3 Fuß 2 Zoll. Ein Perpendikel von der Spitze des Schars bis zum Grindel mißt $1\frac{3}{4}$ Fuß. Für das Vordergestell gilt die Regel, daß das Rad, welches in der Furche geht, einen etwa 10 Zoll größeren Durchmesser habe als das andere. — Die gußeisernen Räder an den Vordergestellen erfordern, je nach der Art des Bodens, welchen man mit dem Pfluge bearbeitet, eine verschiedene Construction. Schon Williamson *) sagt daher: Die Pflugräder müssen der Beschaffenheit des Bodens angemessen sein. Der practische Landwirth wird finden, daß seine Räder bei Gelegenheit zu einer Zeit mehr oder weniger tief als zu einer andern in den Boden einschneiden; daher muß man unablässig seine Aufmerksamkeit darauf richten, seinen Pflug nach der Beschaffenheit seines Landes einzurichten, immer darauf achtend, wie sein Rad auf der Oberfläche hergeht, um sich von der Tiefe zu unterrichten, bis zu welcher sein Schar eindringen mag. Hierin liegt sicherlich einer von den Vortheilen eines Rades; es kann aber auch zu Irrthümern verleiten; ist der Boden dunkel gefärbt und sinkt das Rad tief ein, so kann wol der Pflug weit tiefer greifen als man beabsichtigt. Glücklicherweise sind die Verbesserungsmittel leicht; ein Heuband oder ein Strohseil rund um den eisernen Reif gewunden, bewährt sich in den meisten Fällen als ein vorzügliches Gegenmittel gegen zu große Weichheit des Bodens und verhütet, daß das Rad mit Koth beladen werde. — Interessant ist es noch, Thaer's Ansicht über die ungleichen Räder kennen zu lernen. Er sagt **): Sind nun aber zwei Räder von ungleicher Größe fest an einer Achse, so bleibt das kleinere Rad bei jedem Umlauf zurück und muß schleppen. Denn zwei Räder von ungleicher Größe an einer Achse machen keine in gerader Linie vorwärtsgehende Bewegung, sondern eine solche wie ein Kegel, den man fortstoßt. Das rechte Rad drängt sich also immer nach der Kante des Landes hin, stößt an selbige an und prellt wieder ab, wodurch das Pfluggestell eine hin- und herrückende Bewegung erhält, welche die Friction ungemein vermehren muß und die man nicht ohne Ekel ansehen kann. (Dieser Nachtheil fällt bei dem Ransome'schen Pflug, vermöge der unmittelbaren Befestigung der Räder am Grindel und der doppelten Achsen, ganz weg.) — Wiederum

*) A. a. O. S. 299.

**) Grundsf. der rat. Landw. Bd. III. S. 35.

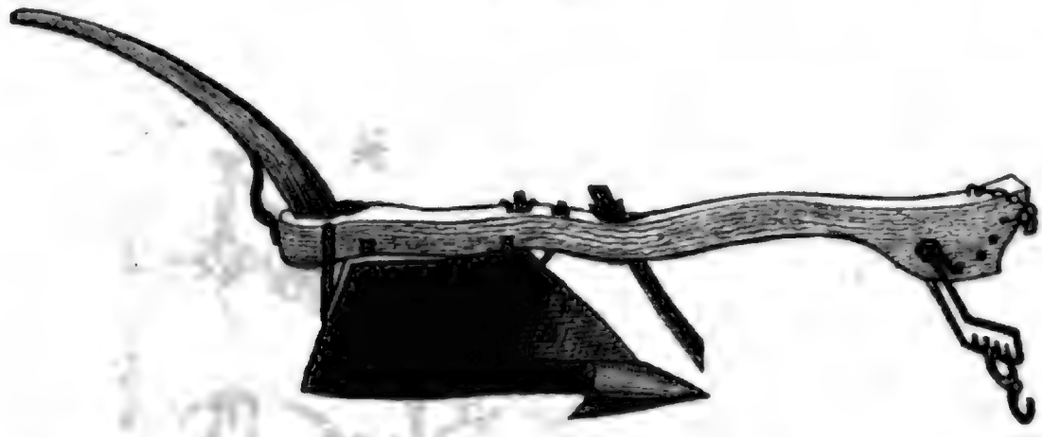
hat die Ungleichheit der Räder große Inconvenienzen, wenn man erhöhte Beete pflügt. Wenn der schon erhöhete Rücken noch mehr angepflügt werden soll, so geht bei der ersten Furche das rechte, höhere Rad schon an einer höheren Stelle, und das Vordergestell kommt so schief zu stehen, daß es in der That dabei umfällt und daß man das Schar nicht in die Erde bringen kann. Dasselbe ist der Fall, wenn sich nun das Feld an der Furche senkt und das linke Rad in der alten Furche geht. Dies sind also lauter Schwierigkeiten, die mit dem an sich unnützen und erschwerenden Vordergestell verbunden sind. — Aber alle diese Inconvenienzen, ausgenommen die Verschiedenheit der Umdrehung von Rädern mit ungleichem Durchmesser, werden, wie ersichtlich, durch die Construction des Ransome'schen Vordergestells vermieden, da es feststeht und nicht einen Wagen bildet, der, vom Pflug getrennt, nur durch Kette und Bügel mit dem Grindel verbunden wird. Dadurch, daß man die Räder an den Achsenträgern auf- und abschieben und festschrauben kann, wird jede Schwierigkeit des Bodens und seiner Lage leicht überwunden werden, wenn auch, wie zu gestehen, mit vermehrter Arbeit und Zeitverlust. Wo man sich aber zur Anwendung eines Vordergestells am Pfluge entschlossen hat, da dürfte in den meisten Fällen dieses Ransome'sche den Vorzug verdienen. —

Wie aus der ganzen Construction ersichtlich, ist der Ransome'sche Pflug mehr für leichten Boden als für gebundenen, mehr für eine flache als für eine tiefe Bearbeitung geeignet. Deshalb ist er denn auch am meisten in denjenigen Districten Englands verbreitet, deren Boden zu den mäßigen oder leichten gehört, z B. in Suffolk, Norfolk, Esser. Dies zierliche und schön gebaute Werkzeug, das, wenn es das ungleichrädrige Vordergestell hat, unter dem Namen Rutland Pflug bekannt ist, erhielt von den Preisrichtern des landwirthschaftlichen Vereins von Richmond, sowie von denen der Agricultur-Gesellschaft von Ost-Suffolk den ersten Preis »als bester englischer Pflug in jeglicher Hinsicht und Anwendung.« Bei der großen landwirthschaftlichen Versammlung in Cambridge zeichnete sich der Ransome'sche Pflug durch Schnelligkeit und Nettigkeit der Arbeit bei dem Wettpflügen aus, jedoch fiel das Urtheil über ihn dahin aus, daß er zwar sehr leicht und gut in die Erde dringe, aber den Erdstreifen nicht genugsam umwende, nicht tief genug gehe und zu schmale Furchen mache. Durch Erhöhung und größere Biegung des Streichbrettes würde diesem leicht abzuhelfen sein. — Die Ransome'schen Pflüge werden leichter und schwerer construirt, je nach der Stärke des anzuwendenden Gespanns. Ihr Preis ist folgender: Für 4 — 6 Pferde, ganz von Eisen, mit Radstelze, 5½ Liv. Sterl.; für 2 — 4 Pferde, mit Molterbrett und Schar von gestähltem Schmiedeeisen,

4 Liv. Sterl. 7 Shill.; für 1 — 2 Pferde 3 — 4 Liv. Sterl., der Rutland Pflug 5½ Liv. Sterl.

5) Landpflug von Esser (Fig. 138.). Dieser Pflug, der alte und gewöhnliche der Grafschaft Esser, ist ganz von Holz. Der Grindel,

Fig. 138.



wellenförmig gebogen, endigt in einen breiten Kopf, der mehrfach durchbohrt, mit einem einfachen, gezahnten Bügel zugleich zur Regulirung und Stellung dient. Das Sech, kunstlos in den Grindel eingekeilt, hat eine ganz fehlerhafte Form, der eigentlich schneidende Theil, welcher senkrecht steht, ist allzu kurz. Das Schar, von Stabeisen, ist rechtwinklig, ziemlich gewölbt. Das Streichbrett, von Holz, längs der unteren Kante und in der Ecke mit Eisenblech beschlagen, ist ziemlich gut gewölbt und hoch genug, um ein Tiefpflügen zuzulassen, wenn anders der übrige Bau des Pfluges dies gestattete. Die Biegung desselben gibt Fig. 139. Der Pflug hat nur eine in den Grindel eingelassene Sterze mit Eisenbändern befestigt und hinten durch eine eiserne, krumme Säule unterstützt. Um aber den Pflug, namentlich bei dem Herausheben, besser und kräftiger in der Gewalt zu haben, führt der Pflüger noch einen Haken mit sich (Fig. 140), den er in einen an der hohen Sohle rechts zwischen Streich- und Molterbrett angebrachten, geknieten Nagel einhängen kann, und welcher sodann die Stelle der rechten Sterze vertritt. Auch gebraucht man denselben zum Reinigen des Pflugkörpers. Statt der Griessäule dienen zwei eiserne, angeschraubte Stäbe zur Verbindung. Die Arbeit, welche der Pflug leistet, ist oft unsauber, besonders in nassem Boden und bei dem Stürzen. Dazu bringt die an der Griessäule zu breite und fast senkrechte Fläche des Streichbrettes bedeutende Reibung hervor. Viele geben daher diesem Pfluge oft

Fig. 139.

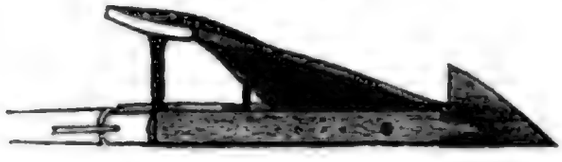
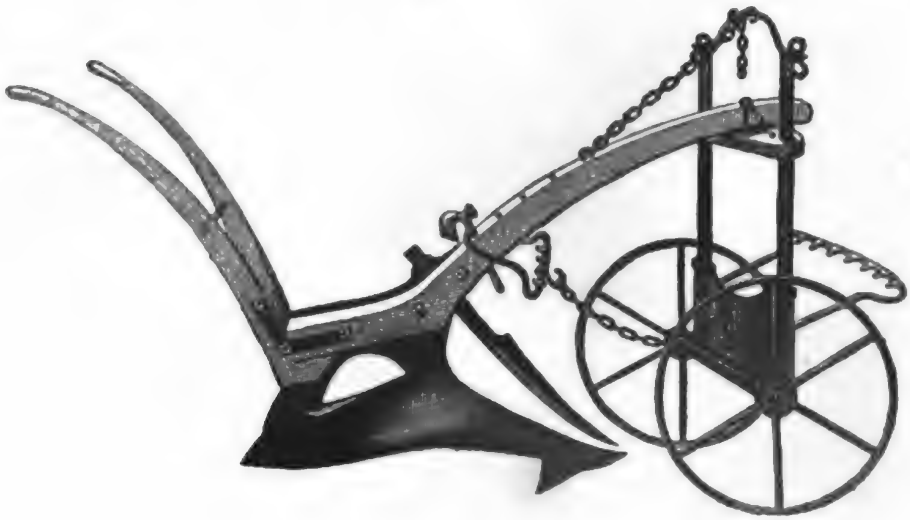


Fig. 140.

ein anderes Streichbrett, welches das flandriſche zu ſein ſcheint, wenigſtens dieſem durchaus ähnlich iſt. Beſondere Vortheile ſcheint der Landpflug von Eſſex nicht zu gewähren; in leichtem Boden iſt er jedoch ein ganz brauchbarer Schwingpflug.

6) Starke's Patent Pflug (Fig. 141.). Die ſonderbare Geſtalt dieſes Werkzeuges, welches beſonders in Norfolk und Suffolk im

Fig. 141.



Gebrauch iſt, rührt hauptſächlich davon her, daß man ein Vordergeſtell mit hohen Rädern, alſo erhöheter Achſe daran anzubringen für gut fand. Dieſes ſchöne und zweckmäßige Vordergeſtell iſt ganz von Gußeiſen, zwei ſenkrechte Säulen verſtatten das Auf- und Niederrücken eines Querbalkens, Pülfs, auf welchem der Pfluggrindel ruht und mittelſt eines Vorſteckers nach dem Lande oder der Furche zu gerichtet werden kann. Die Säulen ſind oben durch ein Joch verbunden, durch deſſen Endringe die Leinen gehen. Der Grindel, von Holz, iſt auffallend in die Höhe gekrümmt, eine Geſtalt, welche ohne Vordergeſtell ganz zweckwidrig und dem Zerbrechen unterworfen wäre, wenn nicht eine von der Achſe ausgehende Kette den größten Theil des Grindels außer Wirkſamkeit ſetzte. Durch dieſe, welche in einem Kammbügel am Grindel eingehängt iſt, wird derſelbe mit dem Vordergeſtell verbunden, ferner durch eine andere an dem Säulenjoch angebrachte gleicherweiſe von oben. Man darf ſich nicht dadurch irre machen laſſen, daß die Beſtimmung des Zugpunctes nach der gewöhnlichen Regel bei dem auffallend aufwärts gebogenen Grindel des Starke'ſchen Pflugs unmöglich ſcheint. Es muß nemlich angenommen werden, der Pflug ſei ein Schwingpflug und der Grindel in der Weiſe deſſelben gebogen, ſo wird der Zugpunct ſich ganz richtig be-

Digitized by Google

stimmen lassen. Nur eine kleine Abweichung, die die Erfahrung baldigst lehrt, wird durch den starken Druck des Grindels auf das Vordergestell bedingt. Der ganze Pflugkörper von Gußeisen, worin auch das Sech mitbegriffen, ist an der Landseite des Grindels mehrfach festgeschraubt. Die linke Seite des Pflugkörpers zeigt fast dieselbe Gestalt wie die des Ransome'schen Pfluges. Doch sind die eigentlich arbeitenden Theile von denen jenes ziemlich verschieden. Das Sech, länger und schmäler angeschraubt, hat eine unnütz gekrümmte Schneide. Das Schar, zu den rechtwinkligen gehörend, hat eine scharf auslaufende Spitze, welche in steinigem Boden öfters nach unten gekehrt ist. Das Streichbrett endlich, länger und nach dem Schar hin in einen spitzeren Keil auslaufend als das Ransome'sche, nähert sich in seiner Windung einem sehr flachen Schraubengang, der sich aber plötzlich in einem stärkeren Gewinde um eine neue Spindel legt. Daher greift auch die oberste Kante des Streichbrettes fast in einem stumpfen Winkel ziemlich stark über die untere (s. Fig. 142. u. 143.), ein Umstand, welcher deshalb nachtheilig genannt werden muß, weil dadurch leicht der Erdstreifen bricht oder sich entgegenstemmt. Befestigung des Streichbrettes, das ebenfalls beweglich ist, wie des Schars ꝛc., bieten nichts Bemerkenswerthes.

Fig. 142.

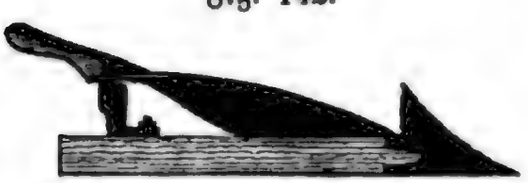


Fig. 143.

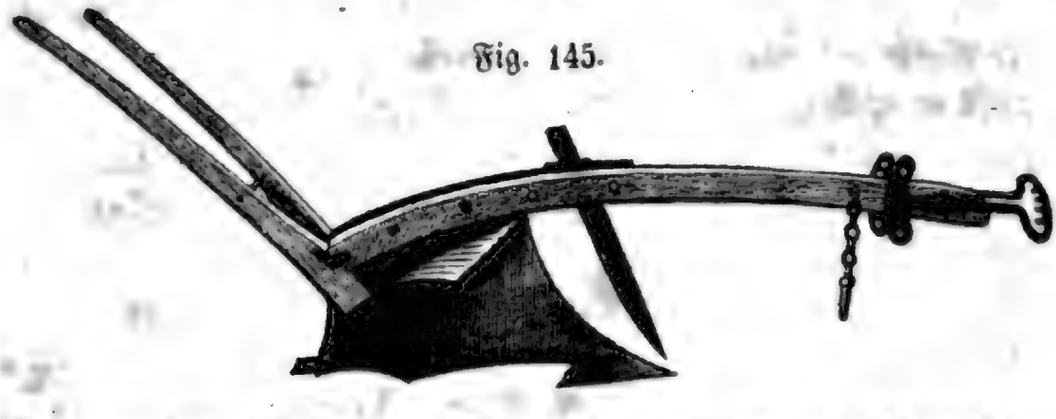
Gewöhnlich bedient man sich zum Feststecken der Vordergestell-Verbindungskette in dem Grindel eines Nagels von folgender Form (Fig. 144),

Fig. 144.

welcher zugleich auch die Dienste eines Hammers und eines Kratzeisens zur Reinigung versehen kann und recht zweckmäßig ist. Der Starke'sche Pflug ist ebenfalls nur, wie der Ransome'sche, für leichten oder mittleren Boden brauchbar; dieser aber wäre ihm immer vorzuziehen, weil er leichter zu handhaben, weniger schwer und weniger kostbar ist wie jener. Trotz seines unbehülflichen Aeußern liefert der Starke'sche Pflug aber treffliche Arbeit, doch verlangt er einen geübten Führer. Gewöhnlich wird er in Suffolk durch ein Paar Ochsen bewegt, welche wie die Pferde angeschirrt sind und durch den Zügel geleitet werden. Maaße: Länge des Schars = 8 Zoll. Untere Kante des Streichbrettes in gerader Linie, lang 2 Fuß 4 Zoll, Höhe desselben 7 Zoll, es greift oben über 5 Zoll. Ein Perpendikel von der Spitze des Grindels mißt 3½ Fuß.

7) Pflug von Ravensbury (Fig. 145.). Der Pflug von Ravensbury oder Ravensburg ist mehr geschichtlich *) als durch seine Verbreitung merkwürdig. Er soll aus Holland nach England gekommen

Fig. 145.



und schon vor dem Rotherham Pflug hier und da im Gebrauch gewesen sein. Es ist aber zu bezweifeln, daß er in der hier verzeichneten Gestalt schon im vorigen Jahrhundert bekannt gewesen sei Die Construction desselben erinnert nemlich sowohl an den flandrischen wie an den ersten Bailey'schen Pflug. Verschiedene Abänderungen, wie die Construction des ganzen Pflugkörpers von Eisen, die starke Biegung der oberen Kante des Streichbrettes und dgl. sind erst in neuerer Zeit ihm zugefügt worden. Im Gebrauch findet er sich in York und Durham, wo er namentlich zum Tiefpflügen mit gutem Erfolge gebraucht wird, aber bedeutende Spannkraft erfordert.

8) Landpflug von Norfolk (Fig. 146.). In dem Sandboden von Norfolk bedient man sich dieses leichten, fast ganz von Holz con-

Fig. 146.

struirten Pfluges noch ziemlich häufig. Er ähnelt dem Landpflug von Esser, nur ist das Streichbrett minder gewölbt (Fig. 147.) und Schar und Grindel zeigen eine andere Gestalt. Auch er hat nur eine Sterze. Es könnte fast als ein Beweis dafür erscheinen, daß

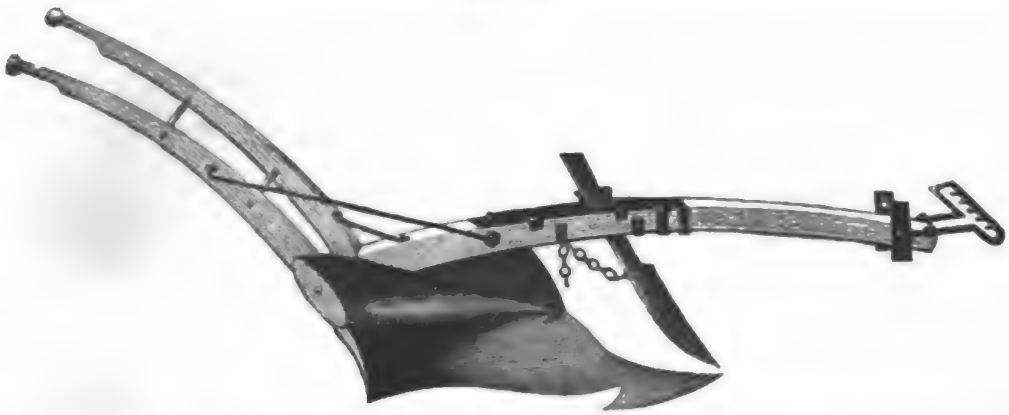
Fig. 147.

*) A. Young, Annals etc. II. 230.

Doppelſterzen unnöthig ſeien, daß gerade die Landpflüge, die am allgemeinſten gebrauchten, nur eine haben. Man muß aber dabei berückſichtigen, daß dieſe einſterzigen Pflüge alle nur für ganz leichten Boden conſtruirt ſind, indem die Führung allerdings keiner großen Kraftanſtrengung bedarf. In allen Lagen, wo der Boden ſchwer und gebunden iſt, wird man auch die Pflüge mit Doppelſterzen gebaut finden. (Der Brabanter Pflug, welcher nur eine Sterze hat und ſelbſt in dem ſchwerſten Thonboden vieler deutſchen Güter geführt wird, ſcheint hiervon eine Ausnahme zu machen. Da aber, wo er allgemein gebraucht, ja erfunden ward, in ſeinem Vaterlande, findet man durchgängig nur leichtere Bodenarten.)

9) Schwerer Norfolk Pflug (Fig. 148.) Dieſes ſchwerfällige Inſtrument iſt in Norfolk ſehr häufig. Es iſt ein Schwingpflug mit ſehr

Fig. 148.



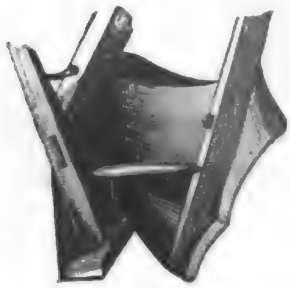
ſtarkem, gut beſchlagenem Grindel, welcher nicht viel gekrümmt iſt. Das ſehr breite (3½ Zoll) Sech hängt an einer Kette, kann mittelſt derſelben höher oder tiefer geſtellt und durch Keile befeſtigt werden. Das Schar iſt das gewöhnliche, rechtwinklige, aber mit einer kleinen Biegung nach aufwärts. Das ſehr maſſive Streichbrett iſt ganz von Holz (Eichen, Eſchen oder Ahorn) und beſteht aus zwei Theilen. Der untere Theil, an der Furchenſeite ganz mit Blech überkleidet, geht raſch von dem Keil in eine bogenförmige, cylinderartige Wölbung über, bildet die untere in der Furche gehende Fläche und iſt theilweiſe in die Sohle eingelaſſen, theils mit der Griesſäule verbunden (Fig. 149.). Der obere Theil des

Fig. 149.

Streichbrettes, der ſich an den unteren in einem faſt unmerklichen ſtumpfen Winkel anſchließt, iſt wieder zweitheilig. Er zeigt nächſt dem Grindel eine ſchiefe Ebene,

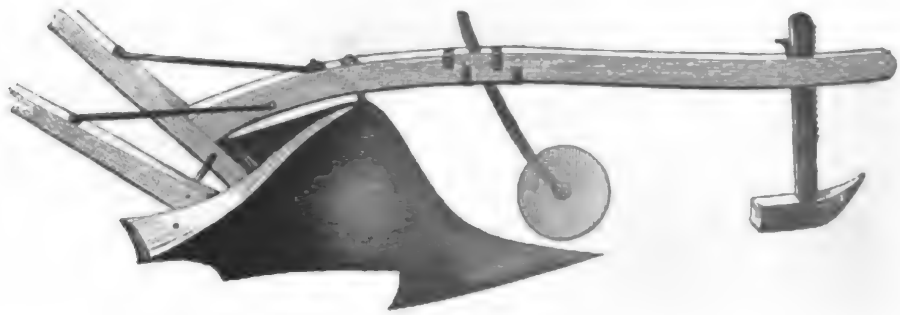
die gegen das hintere Ende in eine concave Wölbung übergeht, wie dies die hintere Anſicht des Pflugkörpers (Fig. 150.) erläutert. Die Sohle iſt nur halb mit Eiſen beſchlagen Die Landſeite ſchließt ein hölzernes Molterbrett. Der Pflug hat zwei Sterzen, die linke mit dem Grindel, die rechte mit dem Streichbrett verbunden, beide noch durch Eiſenſtäbe an dem Grindel befeſtigt. Wie ſchon augenſcheinlich, erfordert dies ſchwere Inſtrument eine bedeutende Zugkraft, oft 6 — 10 Pferde. (Nicht ſelten ſpannt man 8 Pferde davor hintereinander.) Die ſeltſame und durch nichts erklärliche Conſtruction des Streichbretts veranlaßt eine ſehr große Reibung; beſonders iſt der ſtark hervortretende Anſatz deſſelben nächſt dem Schar ein Fehler, welcher gegen alle Regeln eines guten Pfluges anſtößt. Nichtsdeſtoweniger erfüllt, abgeſehen von der Koſtſpieligkeit der Bewegung und Führung, das Inſtrument ſo ziemlich ſeinen Zweck. Man gebraucht es nemlich beſonders zum Umbrechen feuchten und moraſtigen Haidelandes; zur eigentlichen Pflügung deſſelben bedient man ſich darauf des gewöhnlichen Landpfluges.

Fig. 150.



10) Marſchpflug von Cambridge (Fig. 151) Durch die Grafſchaft Cambridgeſhire, längs des Wisbeach-Fluſſes und beſonders in der Nähe

Fig. 151.



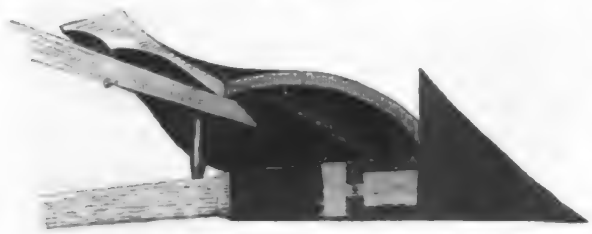
von Marſh, zieht ſich ein bedeutender Strich fetten ſchwarzen Marſchbodens. Dieſer beſteht zum größten Theil aus Humus, unzerſetzten Pflanzenfaſern, Torf, Kalk, feinem Flußſand und angeſchlemmter Thonerde. Letztere findet ſich am zerſtreuteſten und wenigſten. Von der Beimiſchung des Kalkes und theilweiſe des Sandes hängt die Güte, Ertrags- und Bearbeitungsfähigkeit des Marſchbodens ab. Derjenige von Cambridge hat großentheils dieſe günſtige Zuſammenſetzung und iſt daher zu den reichſten Weizen- und Aueboden zu rechnen. Anderer dagegen muß erſt durch zweckmäßige Bearbeitung, Entwäſſerung und Entſäuerung zu einer Productionsfähigkeit gebracht werden. Die Bearbeitung ſolcher Bodenarten iſt eine ſchwierige; nirgends

Digitized by Google

sind größere Kosten, genauere Wahl des Zeitpunctes und taugliche Instrumente nöthiger als hier. Besonders ist es das oft allzugroße Maaß der Feuchtigkeit, welches die Schwierigkeiten veranlaßt. Es müssen nicht allein die Marschfelder mit Abzugsgräben umgeben und durchschnitten, sondern auch durch unterirdische Abzugscanäle vollständig drainirt werden, wenn man einige Sicherheit des Ertrages erlangen will. Auch ist es keineswegs einerlei, welches Werkzeug man zur Umpflügung derselben anwendet, denn es kommt bei einem Boden, der so viele noch unzersetzte Düngerstoffe in sich enthält, gewiß vor Allem darauf an, diese zur Nutzbarkeit, also zur Verwandlung in pflanzennährende Substanz zu bringen. Zugleich muß ein solcher Boden, welcher fast keine andre Düngung verlangt als Kalkzusatz, sehr viel von der gehörigen Mischung und der durch den Pflug zu bewirkenden Abwechslung der pflanzentragenden Schichten gewinnen. Diese Rücksichten sowohl, welche die chemischen, als auch andre, welche die mechanischen Eigenschaften des Marschbodens bedingen, müssen daher nothwendig auf die Construction des Marschpfluges influiren. Der Marschpflug von Cambridge, so plump sein Aeußeres auch sein mag, ist ein treffliches Werkzeug, und ist für den Boden, dem er bestimmt, vorzüglich geeignet. Es ist ein doppelsterziger Stelzpflug. Die Stelze ist die einfache, gewöhnliche. Das in dem Grindel selbst befestigte Messer ist ein Radsech, und zwar mit gutem Grund, der leichteren Durchschneidung des Wurzelgeflechtes ꝛc. wegen. Das Schar ist rechtwinklig, gleichschenklig und außerordentlich breit. Jede Cathete mißt 16 Zoll. Manchmal ist dasselbe etwas gewölbt. Das Streichbrett besteht von Holz, ist sehr fest und stark und dessen Furchenseite ganz mit Eisenblech überkleidet. Die Biegung desselben ist eine sehr gute. Der Uebergang vom Keil in den Schraubengang findet zwar ziemlich spät, aber da vollkommen Statt. Deswegen wendet auch der Pflug den Erdstreifen vorzüglich, und zwar so, daß es dem der Arbeit Zuschauenden vorkommt, als ob der Erdstreifen selbst ein fortlaufendes Spiralband beschriebe. Streichbrett, Schar und Sohle sind durch einen eisernen Stab statt der Griessäule mit dem Grindel verbunden. Ein concaves Molterbrett von Holz schließt die ganze Landseite. Durch die Concavität glaubte man einen großen Theil der Reibung zu verhindern; es ist dies aber ein Irrthum. Schon Williamson berichtigt diesen, indem er sagt: Man kann zwar annehmen, daß durch diese Form der Berührungspuncte weniger werden, und dies wird gewöhnlich beim Umbrechen von Grasland und festem Boden der Fall sein; in losem Boden aber, oder beim Rühren, wenn er mürbe ist, wird die concave Höhlung mehr oder weniger angefüllt, und der Pflug wird zu schleppen oder fortzudrängen haben, was sich zwischen dem Land und dem einwärts gebogenen Molterbrett immer

anhäuft — Wenn über dieſen Punct noch irgend ein Zweifel obwalten ſollte, ſo nehme man das Molterbrett weg und laſſe den Pflug in einem zerkrümmelnden Boden arbeiten; und es wird ſich zeigen, daß eine nicht unbedeutende Menge von Erde zwiſchen dem Haupt und dem Fuß durchwiſcht in das Gehäuſe der Maſchine. Iſt dies der Fall, ſo iſt auch jene Behauptung gültig; bedenkt man aber vollends, daß das hintere Ende der Wölbung wie ein Schabeiſen wirkt, ſo braucht es keiner Worte weiter, um jede Abweichung von einer geraden Linie an dem Molterbrett abzuweiſen. Wäre wirklich eine Abweichung annehmbar, ſo könnte ſie eher in einer converen Richtung ſtattfinden. — Aber auch hier würde, wenn nicht ein Material von ſehr ausgezeichneter Elaſticität zur Conſtruction gewählt würde, was bis jetzt unmöglich iſt, mannigfache Schwierigkeit eintreten. Die Concavität des Molterbretts bringt alſo nicht allein keinen erheblichen Nutzen, ſondern im Gegentheil Schaden. Die untere Kante des Streichbretts am Marſchpflug mißt 2 Fuß, die Höhe vom Grindel an 1 Fuß 7 Zoll. Merkwürdig iſt auch an dieſem Inſtrument die Sohle (Fig 152.). Dieſelbe erſcheint ſehr breit; vorne breiter als hinten, deshalb, damit der Anſchluß des Schars erleichtert ſei. Die Breite der Sohle iſt in dem Marſchboden nothwendig. Eine ſchmale würde ſchon durch das Gewicht des Inſtruments allzu tief einſinken und, namentlich nach feuchter Witterung oder Ueberſchwemmung, den Gang des Pfluges mannigfach hindern und erſchweren. Auch iſt in dem Marſchland, wegen des nur geringen Thongehaltes, es nicht leicht möglich, daß durch die breite Sohle eine Borke zwiſchen Ackerkrumen und Untergrund entſtehe: der ſogenannte Pan (ſ. o.), welcher allerdings in Thonboden leicht dadurch hervorgebracht wird. Der Marſchpflug von Cambridge verdient Empfehlung; wird aber natürlich nur für den Boden paſſend ſein, für welchen er conſtruirt ward. Die Fehler, welche man ihm vorwerfen kann, ſind: Schwere, er bedarf vier Pferde oder ſechs Ochſen und unvollkommene Arbeit bei einer tieferen Pflugart als 6 Zoll. Letzteres rührt davon her, daß die Biegung des Streichbretts erſt nahe am Ende anfängt und allzu ſtark iſt. Deshalb wird denn auch der Pflug nirgends anders als im Marſchboden gebraucht.

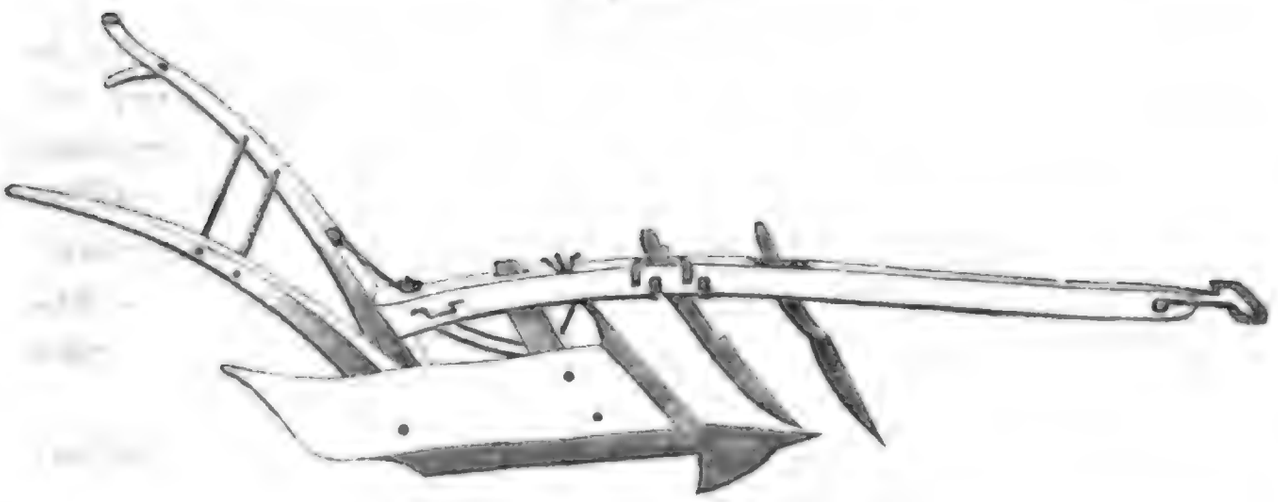
Fig. 152.



11) Der Warwick Pflug (Fig. 153.). Es iſt dies von allen engliſchen Beetpflügen der einzige, welcher ein ganz gerades Streichbrett hat. Er iſt in Mittelengland ziemlich verbreitet und wahrſcheinlich ſchon

ſeit lange daſelbſt einheimiſch. Der Warwick Pflug hat einige Aehnlichkeit mit dem Altenburger Staatenpfluge, und bleibt auch, hinſichtlich der Leiſtungen in ebenem und leichtem Boden, nicht hinter dieſem zurück.

Fig. 153.



Im Ganzen weicht der Warwick Pflug aber von allen anderen bedeutend ab. Beſonders ſind ſeine Größenverhältniſſe höchſt merkwürdig, der Grindel iſt 9 — 10 Fuß lang und verhältnißmäßig ſtark. In demſelben ſind zwei Seche hinter einander in der Art angebracht, daß das vordere gekniet, das hintere geradſchneidig iſt, beide alſo nicht in derſelben Richtung den Erdſtreifen vertical abſchneiden. Ob dadurch etwas mehr gewonnen wird, als vermehrte Reibung, ſteht zu bezweifeln. Das Schar iſt rechtwinklig, gewölbt, läuft aber in eine platte, viereckige, ſpaten- oder meißelförmige Spitze aus. Dieſe Geſtalt macht es nicht allein in ſteinigem, ſondern auch in feſtem, ausgetrocknetem Erdreich recht brauchbar. Es iſt 1 Fuß lang. Ein Baſtardſech vermittelt den Anſchluß des Streichbretts an das Schar und dient einer eiſernen erſten Griesſäule als Röhre, während eine zweite hölzerne gleich dahinter, durch mehre Eiſenſtäbe mit dem Grindel verbunden, noch mehr zur feſten Fügung des Ganzen beiträgt. Das Streichbrett, 4 — 4½ Fuß lang, iſt ganz gerade und glatt, gewöhnlich von Eichenholz, längs der Sohle mit Eiſenblech beſchlagen und endigt in einen ſpitzen, etwas aufwärts gebogenen Schnabel. Der ganze Pflug, welcher feſt und dauerhaft conſtruirt iſt, iſt beſonders für leicht austrocknende Bodenarten berechnet. Er hat zwei Sterzen und wird ſowohl mit Vordergeſtell wie als Schwing- und Stelzpflug gefahren. Nach der Beſchaffenheit ſeines Streichbretts wäre anzunehmen, daß der Erdſtreifen nicht vollkommen gewendet werden könne; dies iſt aber keineswegs der Fall. Die Länge des Streichbretts und der in einem ſehr ſpitzen Winkel erfolgende Anſchluß deſſelben an Schar und Griesſäule bewirken ebenfalls, daß der Erdſtreifen, freilich

nur endlich durch das Uebergewicht seiner eigenen Schwere, umgewendet wird. Da aber diese Länge des Streichbretts auch den Druck des Erdstreifens verlängert und vergrößert, so ist leicht begreiflich, daß der Warwick Pflug eine bedeutende Zugkraft erfordern muß. Dies ist auch in der That der Fall; es werden selten weniger als vier Pferde daran gespannt, und zwar hinter einander, was man vorzieht, einestheils, um die Thiere zu schonen, anderntheils, weil man dadurch einen steteren und kräftigeren Zug zu erhalten glaubt. Zu dem Gespann sind gewöhnlich zwei Führer erforderlich, also zur Arbeit im Ganzen drei Mann und vier Pferde. Dies verursacht große Kosten, ohne gerade solche überwiegende Vortheile darzubieten, welche die Anwendung dieses colossalen Instrumentes anstatt des Bailey'schen oder eines anderen, zweckmäßigeren Pfluges rechtfertigten.

12) Gußeiserner Stafford Pflug (Fig. 154.). Dieser ausgezeichnete und sehr verbreitete Pflug ist ganz von gegossenem Eisen; er

Fig. 154.

kann aber auch von Holz und Stabeisen gefertigt werden Er ist als Schwing- und Radpflug im Gebrauch und kommt in der Construction dem schottischen am nächsten. Der Grindel hat eine zweifache bogenförmige Schwingung, die einer Schlangenlinie, und sein Kopf biegt sich aufwärts. Die Räder, von gleichem Durchmesser und ebenfalls von Guß, sind auf die gleiche Weise construirt und am Grindel angebracht, wie die des Ransome'schen Pfluges. Er hat ein oder zwei Seche. In letzterem Falle ist das erste mit einem kleinen, streichbrettartigen Flügel auf der rechten Seite versehen, wodurch der Obliegenheit des Pflugkörpers schon theilweise vorgearbeitet und die oberste Narbe zur Seite geschoben oder gewendet wird. Die Seche sind im Grindel entweder angeschraubt oder vermittelst einer viereckigen Schraubenklammer befestigt; das Letztere hängt, Behufs der Stellung, an einem Kettchen. Das Schar ist rechtwinklig, lang, schmal, von da, wo es beginnt aufzusteigen, etwas concav und läuft in eine lange Spitze aus. Es ist durch einen

langen Schuh mit dem Streichbrett genau zusammengefügt. Die ganze Landseite wird durch ein aus mehreren Stücken Eisenblech (Fig. 155.) bestehendes Molterbrett geschlossen. Das Streichbrett ist fast das alte Bailey'sche, nur im Umrisse etwas verschieden. Es erhebt sich ganz allmählig von der schiefen Ebene des Keils in die Curve über, welche nach Bailey gebildet werden muß, um den Erdstreifen umzuwenden (s. o.). Obgleich aber diese Curve dieselbe ist, so ist doch die Neigung des Streichbretts an dem Stafford Pflug eine andere; dieses lehnt sich nemlich bedeutend mehr nach der Furchenseite und biegt sich oben ziemlich stark über (Fig. 156.). Die Abbildung zeigt zugleich die Verbindung desselben mit Sohle und Griessäule. Fig. 157. zeigt den unteren Theil des Pflugkörpers, die Anfügung des Schars und die untere Kante des Streichbretts. In steinigem oder sehr festem Boden hat das Schar des Stafford Pfluges auch oft die Form desjenigen von Warwick, es läuft nemlich in eine meiselförmige, vorn scharfe Spitze aus (Fig. 158.). Eine

Fig. 155.

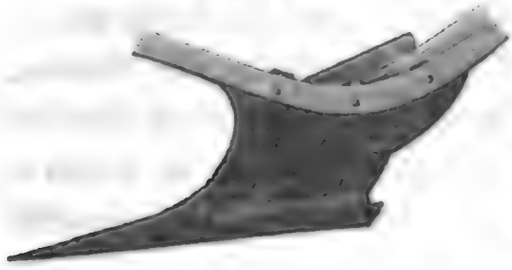


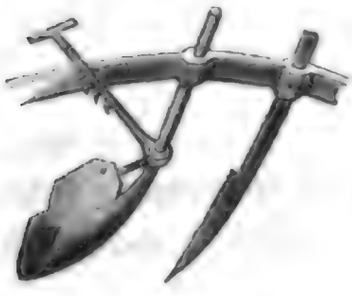
Fig. 156.

Fig. 157.

Fig. 158.

Eigenthümlichkeit, welche nur den englischen Pflügen angehört, ist die Vorrichtung, welche Skim genannt wird, und die auch an dem Stafford Pfluge sehr häufig angebracht wird. Das Skim ist ein schaufelförmiges Messer (Fig. 159.), welches anstatt des Sechs oder vor dem Sech, wie hier, in den Grindel eingesetzt wird. Dasselbe hat ein kleines, plattes, bewegliches Streichbrett von Eisenblech, welches in einem Ringe an der Stange des Skims auf- und abgeschoben und mittelst eines gezahnten Eisenstabes, dessen Zähne in einen Nagel am Grindel eingreifen, höher oder tiefer gestellt werden kann. Dieses Schälmesser hat den Zweck, die oberste Gras- oder Stoppelnarbe des Bodens abzuschälen, zur Seite zu wenden und so schon vor der eigentlichen eine kleine Vorfurche zu eröffnen, welche die Arbeit des Pfluges ungemein erleichtert. Häufig wendet man das Skim, wel-

Fig. 159.



ches immer möglichſt ſcharf gehalten werden muß, wenn es ſeinem Zwecke vollkommen entſprechen ſoll, auch ganz allein für ſich ſo an, daß man es in einen Pfluggrindel ohne Körper einſetzt und damit den Raſen ſchält. Es verrichtet ſodann die Dienſte der Raſenſchaufel vollkommner und ſchneller; beſonders iſt es früher zum Abplaggen vielfach im Gebrauch geweſen und thut auch jetzt noch bei der Urbarmachung der Haideländer ſeine trefflichen Dienſte. Nicht zu verwechſeln iſt mit dieſem Skim der oft fälſchlich ſo benannte Kentiſche Schäl- oder Schrubbpflug. Auch Thaer verwechſelte dieſen mit dem Skim, wenn er ſagt *): Das Skim, welches in Kent im Gebrauch, iſt eine Art Erdhobel, dem gleichend zur Reinigung der Gartenwege. Das Eiſen, faſt 4 Fuß breit, geht etliche Zoll unter der Oberfläche weg und ſchneidet alle Wurzeln ab. Es wird nach der Ernte angewandt, zerſtört Unkraut ꝛc. Der Stafford Pflug iſt für jede Arbeit gleich tauglich, beſonders aber zum Tiefpflügen ſehr wohl geeignet und ſelbſt zum Rajolen brauchbar. Er verlangt keine außergewöhnliche Spannkraft, zwei Pferde genügen zu den gemeinen Pflugarten, vier zum Rajolen. Sein Preis, mit Vordergeſtell und Skim, beläuft ſich auf 6½ Liv. Sterl. Maaße: Länge des Grindels = 6 Fuß. Dicke deſſelben = 8 Linien bis 1 Zoll. Große Cathete des Schars = 1 Fuß bis 17 Zoll. Kleine = 6 Zoll. Untere Kante des Streichbretts = 16 Zoll lang. Die obere ſteht über = 5 bis 9 Zoll. Höhe deſſelben 13 Zoll. Perpendikel von der Spitze des Schars bis zum Grindel = 16 Zoll.

13) Imperial Schwingpflug von Fynlayſon (Fig. 160.). Fynlayſon, ein anerkannter ſchottiſcher Schriftſteller über Landwirthſchaft, beſonders über mechaniſche Bodencultur und Pflugweſen, hat eine große Anzahl landwirthſchaftlicher Werkzeuge erfunden, welche ſich eines großen Rufes zu erfreuen haben. Ein ſehr verbreitetes Werkzeug ſeiner Fabrik iſt der Imperial Pflug **), welchen er auch Selbſtreiniger

Fig. 160.

*) Einleitung in die engliſche Landwirthſchaft. Bd. I.

**) Ebenfalls bekannt unter dem gemeinen Namen des ſchottiſchen Pfluges.

nennt. Letzteres deshalb, weil wirklich die Conſtruction des Pfluges der Art iſt, daß ſich Erde und Schmutz nicht daran anhängen und keine unnütze oder hindernde Laſt dadurch mit fortgeſchleppt wird. Dieſen Vortheil bieten jedoch faſt alle ganz eiſernen engliſchen Pflüge. Auch der Imperial Pflug iſt nur von Gußeiſen; ein beſonderes characteriſtiſches Merkmal deſſelben iſt, daß der Grindel aus zwei Theilen beſteht und aus einander genommen werden kann. Der vordere Theil deſſelben iſt hakenförmig, greift in den hinteren, und die auslaufende Spitze des Hakens bildet das Sech. Dieſe Trennbarkeit des Grindels hat ihr Gutes, ſie bezweckt eine leichtere Handhabung des Stückes bei Reparaturen, kann aber auch, wenn die Zuſammenfügung nicht äußerſt genau geſchieht, zu erſchwertem und unregelmäßigem Gang des Pfluges Veranlaſſung geben. Das Schar iſt das gewöhnliche, und das Streichbrett unterſcheidet ſich nur durch äußere Conturen, mindere Höhe und längere Schwingung der Spiralwindung vor dem des Stafford Pfluges. Die Doppelſterzen ſind zu beiden Seiten des hinteren Grindels angeſchraubt. Eine 1 Zoll ſtarke Wandung von Eiſen, im Grindel eingelaſſen und worauf dieſer ruht, bildet Griesſäule und Molterbrett in einem Stück. Der Preis dieſes Pfluges iſt 5¼ Liv. Sterl. Die ganze Länge des Grindels in gerader Linie = 5 Fuß. Länge des Streichbretts 2 Fuß. Höhe deſſelben 1 Fuß *).

14) Uley Pflug (Fig. 161.). Derſelbe hat ſeinen Namen von den berühmten Eiſenwerken des Grafen von Ducie zu Uley in Glouce-

Fig. 161.

ſterſhire. An Zierlichkeit ſowohl als an Güte ſucht der Uley Pflug ſeines Gleichen. Bei der Generalverſammlung der königlichen landwirthſchaftlichen Geſellſchaft zu Briſtol 1842 erhielt dies Inſtrument einen der erſten Preiſe. Dennoch hat es wenig Neues oder Eigenthümliches, wenn nicht etwa den Grindel. Das Schar iſt das des ſchottiſchen, das Streichbrett das des Stafford Pfluges. Letzteres iſt nur etwas mehr gegen die

*) Fynlaison, the complete Ploughman. The british Farmer and Ploughmans Guide.

Furchenſeite gerichtet, und die Spiralwindung läuft am hinteren Ende der oberen Kante in einen langen Schnabel aus, wodurch eine noch zweckgemäßere Umdrehung des Erdſtreifens bewirkt werden kann. Der Pflugkörper, deſſen Molterbrett zugleich auch die Stelle der Griesſäule vertritt, iſt, ſowie der ganze Pflug, von Gußeiſen. Das Sech ſteht ſehr ſchief und ſchneidet daher mit der geringſten Kraft vorzüglich. Die Sterzen, deren linke mit dem Grindel aus einem Stück beſteht, während die rechte an der inneren Seite des Streichbretts befeſtigt iſt, ſind lang und von gefälliger Biegung. Die Handhaben derſelben ſind von Holz gedreht und können angeſchraubt werden. Ueberhaupt ſind die Handgriffe der Sterzen an allen eiſernen Pflügen gewöhnlich von Holz, um zu ſehr kalter Zeit die Hände des Pflügers zu ſchonen. Merkwürdig iſt an dem Uley Pflug der ſehr kurze Grindel, welcher nur 16 — 18 Zoll über die Spitze des Schars in gerader Linie hinausragt. Durch dieſe auffallende Kürze geſchieht der Stetigkeit im Gange des Inſtruments Abbruch. Denn *) »je länger der Grindel, oder je entfernter der eigentliche Zugpunct von dem Körper des Pfluges, um deſto ſteter geht der Pflug, weil nemlich bei einer ſehr kleinen Verrückung des Schars die Spitze des Baumes ſchon einen ſo viel größeren Bogen machen müßte.« Aber durch dieſe Kürze wird der Grindel bedeutend ſtärker und die Zugkraft vermindert, weil ſie nemlich viel unmittelbarer auf die arbeitenden Theile wirkt. Es entſcheidet hier der Gebrauch des Pfluges. Extreme müſſen natürlich vermieden werden. Der Zugpunct bleibt derſelbe; die meiſten engliſchen Fabrikanten nehmen ihn jedoch wol mit Recht erſt von dem Puncte an, wo Streichbrett und Schar ſich vereinigen, weil da der meiſte Widerſtand ſei, alſo nicht von der Spitze des Schars. Statt der Verſtärkungsketten hat der Uley Pflug eiſerne Verſtärkungsſtäbe, die in der Mitte durch mehre Kettengleichen verbunden ſind. — Das Schar iſt 11 Zoll, die untere Kante des Streichbretts 14 Zoll lang. Der Uley Pflug wiegt im Ganzen 160 Pfund. Er wird ſowohl als Schwing-, wie als Stelz- und Räderpflug gefahren. Sein Preis beträgt für leichten Boden 4½, für ſchweren 6⅓ Liv. Sterl. Leichtigkeit, Zierlichkeit der Conſtruction und ziemlich vollkommene Arbeit zeichnen ihn aus; er erfordert Aufmerkſamkeit in der Führung und man kann ihm unſteten Gang vorwerfen **).

15) Devon Pflug (Fig. 162.). Der Devon Pflug, wenig gebräuchlich, iſt deshalb merkwürdig, weil er der einzige engliſche Beetpflug mit convexem Streichbrett iſt. Dieſe Form iſt ſehr ſelten; von be-

*) Thaer.

**) Judge's Report of the Implements shown at Liverpool, 1842. The Earl of Ducies Iron Works. Dursley 1840.

kannten Werkzeugen hat ſie blos der flandriſche Wendepflug von Cortryk. Sie iſt eine fehlerhafte, trotz dem, daß der Cortryk'ſche Pflug für gut gilt, und namentlich an einem Beetpflug ganz zu verwerfen. Denn die convexe Wölbung des ganzen Streichbretts bringt eben ſo viel Reibung hervor oder noch mehr als die einer geraden Fläche. Der Erdſtreifen wird

Fig. 162.

blos bis zum höchſten Punct der Wölbung emporgehoben, und wenn er dann nicht ſchon vermöge ſeiner Schwere ſich umgedreht hat, ſo fällt er wieder in ſeine alte Lage zurück und wird ungewendet bei Seite geſchoben. Blos in ſehr leichtem und loſem Boden kann daher das convexe Streichbrett einigermaßen dienlich ſein, und ſelbſt dann nicht mehr als ein ganz gerades. Der Devon Pflug wird in mittlerem Boden gefahren und ſeine Arbeit entſpricht dem eben Geſagten. Die Zuſammenfügung des Werkzeuges iſt ſonſt eine gute zu nennen. Der Pflugkörper iſt von Gußeiſen. Die Landſeite ſchließt ein aus einer Platte beſtehendes Molterbrett (Fig. 163.), das mit der Sohle zugleich ein Stück ausmacht. Das Sech mit ſehr ſchmaler und ſpitziger Schneide iſt gekniet. Das Schar iſt ziemlich breit, ſpitz, etwas gewölbt und nach der Furche in einen Flügel auslaufend. Das Streichbrett, deſſen Convexität die hintere Anſicht des Pflugkörpers (Fig. 164.) zeigt, iſt durch ein maſſiv

Fig. 163.

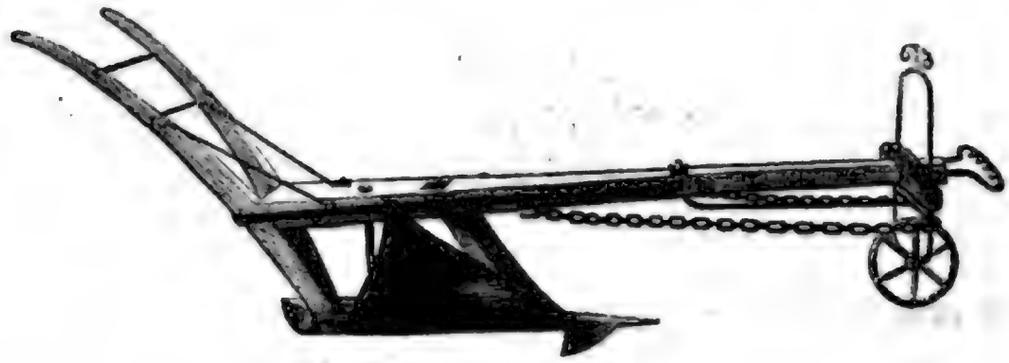
Fig. 164.

eiſernes, verrückbares und daſſelbe wirkſam unterſtützendes Band mit der linken unteren Sterze verbunden. Dieſes Band dient zugleich zur Befeſtigung der rechten Sterze. Es ſcheint daraus hervorzugehen, daß

man dem Druck des Erdstreifens auf das Streichbrett so viel als möglich begegnen wollte. Der Grindel ist in einem sehr weiten Bogen geschwungen. Gewöhnlich trägt er eine Gabel zum Aufnehmen der Leine; Hammer und Schippchen begleiten immer den Pflug, welcher öfterer Reparatur und Reinigung bedarf. Er ist Schwing- und Räderpflug.

16) Felspflug von Somerset (Fig. 165.). Dieser Pflug erhielt seinen Namen davon, daß er vorzüglich für sehr steiniges Land

Fig. 165.



construirt ist; er wird aber nicht allein zur Bearbeitung von solchem, sondern auf überhaupt viele Hindernisse, als Wurzeln, große Schollen u. s. w. darbietendem Boden gebraucht. Darauf mußte bei seiner Construction besonders Rücksicht genommen, und ihm die erforderliche Stärke und Dauerhaftigkeit gegeben werden. Der Felspflug hat einen geraden, sehr starken und festen Grindel. Derselbe ist zum größten Theil seiner Länge nach mit einem breiten Eisenbande beschlagen. Er ruht auf dem Pülfe einer Radstelze oder eines einrädrigen Vordergestells; ein Galgen trägt die Radachse; das Ganze ist durch eine starke Doppelkette sowohl, als durch einen eisernen Verstärkungsstab, welcher an- und abgeschraubt werden kann, genügend mit dem Grindel verbunden. Der Pflug hat zwei, unten sich vereinigende Sterzen. Die Sohle ist von Holz, mit einer starken Eisenplatte überlegt, und bildet die Hälfte eines Cylinders, eine Form, welche zwar die Reibung bedeutend vermindert, aber der Sicherheit des Ganges und der Führung Abbruch thut. Das Schar ist fast dasselbe, wie bei dem Warwick oder Stafford Pflug, eine Form, die in England unter dem Namen des Oxford Schars sehr bekannt ist. Nur ist die Spitze desselben, anstatt meisel-, keilförmig verlängert, und biegt sich öfters in die Erde. Diese Form ist vollkommen gerechtfertigt in steinigem Boden, wo die Spitze des Schars bohren und die Hindernisse emporheben, nicht tiefer eindrücken, oder so streifen soll, daß für das Werkzeug die Gefahr des Zerbrechens zu befürchten ist. Die niedergebogene Spitze erschwert nicht das Einsetzen des Pfluges, vermehrt aber wohl

den Widerstand um ein Beträchtliches. Daher ist sie nur bei solchen Felspflügen, die ohnedem eine außergewöhnliche Bespannung verlangen, an ihrem Orte. Das Streichbrett ist klein, fächerförmig, nächst dem Schar ganz spitz zulaufend und in die Höhe stehend. Es bildet ein gleichseitiges, spitzwinkliges Dreieck. Es ist nur ganz wenig in der Spirale geschweift, also nur windschief auslaufend, und verrichtet die Umwendung des Erdstreifens höchst unvollkommen und unsauber. Es ist aber zur Umwendung desselben auch keineswegs angebracht, sondern soll nur die durch das Schar aufgewühlte Erde nach der Furchenseite wegstreichen, um deren Anhäufung im Pflugkörper zu vermeiden. Denn der Felspflug ist keineswegs zur vollständigen Beackerung eines steinigen Feldstücks oder einer festgebackenen Thonerdekrume tauglich und anwendbar; er soll nur die schwerste Arbeit vorlaufend verrichten und einem andern, z. B. dem schottischen Pfluge, vorarbeiten, welcher dann die eigentliche Pflugart dem schon gelockerten Lande giebt. Daher wird der Felspflug oft auch ganz ohne Streichbrett, blos als Wühler, gefahren, und dasselbe ist deshalb abnehmbar. Die Griessäule, welche den, nach den Sterzen zu ziemlich breit werdenden Grindel mit der Sohle verbindet, ist sehr stark und läuft nach vorn in eine scharfe, eisenbeschlagene und gestählte Kante aus, nach Art des Bastardsechs; ein Sech ist weiter nicht angebracht, und auch, der Art der Arbeit wegen, nicht allein unnöthig, sondern wäre sogar hinderlich. Außerdem sind Grindel und Sohle, zwischen Sterzenfuß und Griessäule, durch eine eiserne Stange nochmals zu größerer Festigkeit verbunden. Das Gewicht des ganzen Pfluges erstreckt sich von 210 — 260 Pfund. Sein Ankaufspreis beträgt 6½ Liv. Stl. Die Sohle von der Scharspitze an mißt 36 Zoll, die Länge des Grindels ist 5 Fuß, die Längenseite des Streichbretts 18 Zoll. Der Sommerset Felspflug erfordert 8 — 12 Pferde zur Fortbewegung. Oft werden, um tieferes Eingehen zu bewirken, noch schwere Lasten auf den Grindel gelegt, mehre Männer setzen sich zuweilen auf denselben. Die hauptsächlichste Anwendung findet dieser Pflug in Kreideboden, welcher urbar gemacht werden soll, und der manchmal noch so fest wie Stein ist, mit Felsschichten auch mehrfach durchzogen. Auch als Untergrundpflug in steinigem Boden wird er nicht ohne Vortheil gebraucht.

17) Doppelpflug von Sussex (Fig. 166). Unter einem Doppelpflug versteht man zwei so mit einander verbundene Pflugkörper, daß sie zwei Furchen zu gleicher Zeit eröffnen. (In der übersichtlichen Geschichte des englischen Pflugs ist der ersten Construction eines solchen im Jahre 1677 von einem geschickten, jungen Arbeiter in Kent, erwähnt.) Der Doppelpflug von Sussex hat nur einen, ziemlich langen

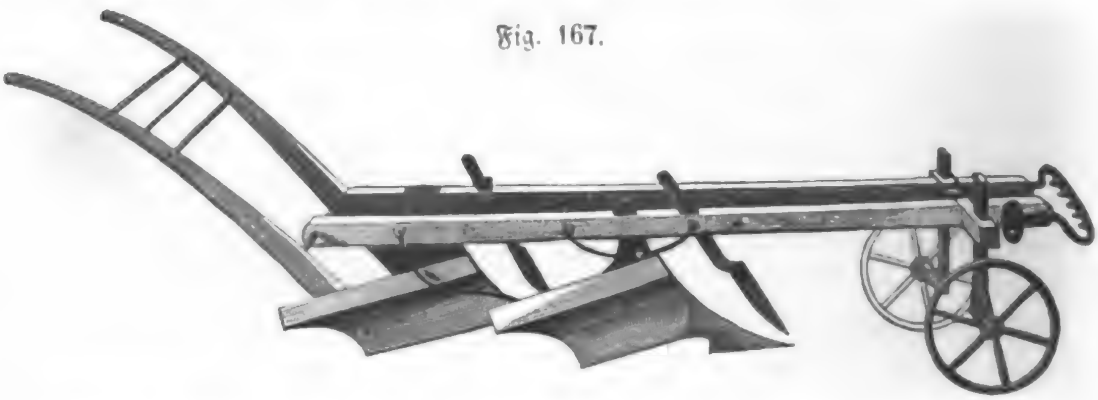
(9 Fuß) Grindel, an welchem zwei Bailey'ſche Pflugkörper, parallel mit einander, hintereinander angebracht ſind. Der vordere in der Weiſe, daß er an einem ſtarken gußeiſernen Bogen an der Furchenſeite des Grindels angebracht iſt, und gerade eine Furchenbreite, 7 — 9 Zoll, von

Fig. 166.

dem hinteren wagerecht abſteht, welcher ganz auf gewöhnliche Weiſe unmittelbar mit dem Grindel ſelbſt verbunden iſt. Die Pflugkörper ſind ganz von Gußeiſen, die Sohle des vorderen wird durch die umgebogene untere Kante des Streichbretts gebildet. Beiden geht ein Sech voraus, das im Grindel eingefügt iſt; nur mit dem Unterſchiede, daß das erſte ſo ſtark gekniet iſt, daß es herüber tretend ſeinem Schar vorangehen kann. Der Suſſer Doppelpflug iſt zweiſterzig und wird nur als Schwingpflug gefahren.

18) Lord Sommerville's Doppelpflug (Fig. 167.). Dieſes ſchon lange erfundene und gekannte Werkzeug hat ſich noch, beſonders im Mittel Englands, in Anſehen und Gebrauch erhalten; die Zeit

Fig. 167.



jedoch hat an demſelben mancherlei Veränderungen eintreten laſſen. Früher hatte der Sommerville'ſche Doppelpflug blos einen, ſehr breiten, maſſiven, unzweckmäßig gekrümmten und daher zerbrechlichen Grindel; jetzt hat er deren zwei, je für einen Pflugkörper, gut verbunden, gerade und von ſolider Conſtruction. Statt der älteren Radſtelze hat er ein trennba-

Digitized by Google

res doppelrädriges Vordergeſtell erhalten, welches, in einem eiſernen Band laufend, ſelbſt von Eiſen, nach Belieben durch eine Schraube geſtellt werden kann. Der Zugkamm iſt an den Grindeln ſelbſt angebracht. Der vorderſte Pflugkörper, Schar von Stabeiſen, angeſchuht, Sohle und Streichbrett von Holz, iſt ſowohl durch eine hölzerne Griesſäule, wie durch eiſerne Unterſtützungsarme im Grindel befeſtigt; der hintere wie gewöhnlich. Abſtand: der einer durchſchnittlichen Furchenbreite. Seche, das vordere ſtark gekniet; zwei Sterzen. Das Streichbrett iſt von Holz, aus einem Stück, manchmal blechbeſchlagen. Die Windung deſſelben iſt die des Small'ſchen, nur kürzer; überhaupt bietet die ganze Furchenfläche mehr die concave Höhlung einer Röhre von ſehr großem Durchmeſſer dar, welche nach dem Schar oder dem Grindel hin koniſch ausläuft. Erſt gegen das hintere Ende zu geht dieſe Biegung in die Schmall'ſche Spirale über. Dadurch wird der Druck auf dieſen hinteren Theil des Streichbretts ziemlich groß, aber bei Weitem nicht ſo wie ehedem, wo das ganze Streichbrett eine cylinderförmige Höhlung darbot. Man hatte, um den Druck hier abzuleiten, das Streichbrett am hinteren Ende gebrochen und die Theile durch Charniere ſo verbunden, daß der hintere der Laſt nachgab und dieſe demnach durch Zurückweichen abſtreifte. Welche Arbeit aber dies gab, iſt leicht denkbar. Thaer ſagt ſchon von dieſem Pfluge*): Dieſer Doppelpflug iſt von Lord Sommerville angeblich erfunden. Ich habe dieſen Pflug aber, nur mit einem Vordergeſtell, 20 Jahre früher geſehen und erprobt, ehe ihn der Lord erfand (1778?). Er erfordert gerade ſo viel Zugkraft, wie zwei einfache Pflüge. Und wenn er irgendwo reellen Beifall gefunden hat, ſo iſt es da, wo man bisher mehr Anſpannung vor dem einfachen Pfluge gebrauchte, als nöthig war. Der Fehler iſt der, daß die Laſt der Erde, welche gegen und unter beide hinten abſtehende Streichbretter drückte, den Pflug nach der linken Seite hinübertrieb u. ſ. w. Und **): Es iſt klar, daß ein ſolcher doppelter Pflug die doppelte Zugkraft gegen einen einfachen von gleicher Conſtruction erfordere, und nur in dem Falle, wo man überflüſſige Zugkraft mit dem einfachen Pfluge verſchwendet, kann der doppelte eine Erſparung darin bewirken. Dies iſt nun freilich nicht ſelten der Fall. Wenn aber ein ſolcher Doppelpflug, wie doch mehrentheils nöthig iſt, ſtatt zwei Pferden vier erfordert, ſo iſt auf keine Weiſe Erſparung dabei, indem man ebenfalls zwei Menſchen, den einen als Führer des Viehes, den andern zum Halten des Pflugs gebraucht. Außerdem iſt der Doppelpflug ſchwer bei der Wendung, läßt ſich übel in das Land einſetzen, auf hartem Boden

*) Dickſon, pract. Ackerbau, überſetzt von A. Thaer. I. 9.

**) Rationelle Landwirthſchaft, III. 38.

wohl gar nicht, und drängt sich wegen der auf beiden Streichbrettern ruhenden Last von Erde nach der linken Seite herüber, so daß er mit aller Kraft des rechten Arms an der rechten Seite nicht niedergehalten werden kann, und somit der rechte Pflug nur flach einschneidet und leicht ganz aus dem Boden herausgeht. — Somit scheint über den Doppelpflug ganz der Stab gebrochen zu sein. Aber der jetzige ist wesentlich verschieden von dem ehemaligen; er ist bei weitem nicht mehr das plumpe ungefüge Instrument wie vormals, sondern hat durch leichteren Bau, doppelten Grindel und besseres Streichbrett bedeutend gewonnen. Noch leichter und besser als der Sommerville'sche ist allerdings der von Susser, aber auch ersterer könnte sehr leicht und mit nur geringer Abänderung auf einfachere Form reducirt werden Wirklich scheint der noch häufige Gebrauch und die ganz gute Arbeit des Sommerville'schen Doppelpflugs keineswegs das Thaer'sche Urtheil zu bestätigen. (Ein sehr tüchtiger Farmer bei Ipswich in Suffolk, welcher drei Doppelpflüge führt, sprach sich darüber dahin aus: Er kann mit drei Pferden vor jedem doppelt so viel Land umpflügen als mit einem einzelnen, zweispännigen Pflug. Er pflügt 40 Acres in 15 Werketagen der Reihe nach; er schätzt den Pflug sehr. Sein Boden ist sehr leichter sandiger Lehm. Die Furchen werden 9 Zoll breit und 6 Zoll tief.) Es fragt sich daher nur, in welchen Verhältnissen sind die Doppelpflüge anwendbar, und wird wirklich durch den Gebrauch derselben eine Ersparniß an Arbeit, Zeit und Geld bewirkt? Auf Ersteres läßt sich leicht antworten. Doppelpflüge sind nur in einem leichten, losen Boden zu gebrauchen, schon in mäßig gebundenem mit mehr Schwierigkeit. Die Vortheile, welche sie in jenem darbieten, sind eine gleiche Furchentiefe und Breite. Sie sind aber zu verschiedenen Pflugarten, als Mistpflügen, Tiefpflügen, Kleestoppelstürzen, nicht anwendbar, weil allerdings dann die von Thaer erwähnten Nachtheile eintreten Ihre Führung erfordert größere Kraft und Behendigkeit, daher einen starken und geübten Pflüger. Auch ist ihre Construction keine leichte und wird nicht jedem Schmied oder Wagner anzuvertrauen sein, da sie auf das Genaueste gleich gearbeitet sein müssen und mit besonderer Rücksicht auf den damit zu bearbeitenden Boden. Selbst Reparaturen derselben sind für den ungeübten Handwerker schwierig. Daraus ist ersichtlich, daß ihr Gebrauch nur in sehr beschränkten Verhältnissen stattfinden kann. Die Gegenden, wo in England Doppelpflüge gefahren werden, haben in der That sämmtlich leichten Boden. Was die Ersparniß anbetrifft, so kann solche jedoch durch den Gebrauch derselben wohl erlangt werden. Denn gesetzt auch, sie verlangten das gleiche Gespann, wie zwei einfache Pflüge, was in der Regel der Fall ist, so braucht man doch zur Führung der Pferde höchstens einen Knaben, und der erhält in

England noch nicht ein Drittel des Tagelohns eines Pflügers. Hierdurch kann denn Arbeit und mit ihr Geld erſpart werden; und dieſer letztere Grund iſt es auch, welcher die Doppelpflüge im Gebrauch erhält. Dagegen iſt nicht zu leugnen, daß zwei einfache Pflüge in der gleichen Zeit etwas mehr umbrechen als ein Doppelpflug, deſſen Führung manchen Zeitverluſt veranlaßt. Für deutſche Verhältniſſe alſo, ſo möge das Endurtheil lauten, werden die Doppelpflüge ſelten anzurathen und daher nur als Curioſum für Liebhaber oder Lehranſtalten von beſonderem Intereſſe ſein. (Außer den beſchriebenen gibt es in England noch eine große Anzahl anderer Doppelpflüge, welche, in den Principien der Conſtruction von jenen durchaus nicht verſchieden, nur in der Form unweſentliche Unterſchiede darbieten.) Der Sommerville'ſche Doppelpflug koſtet 8½ Liv. Sterl.

19) Der Kentiſche Wendepflug (Kent Turn-Rest Plough) (Fig. 168.). Es iſt dieſes der einzige engliſche Wendepflug und nur in

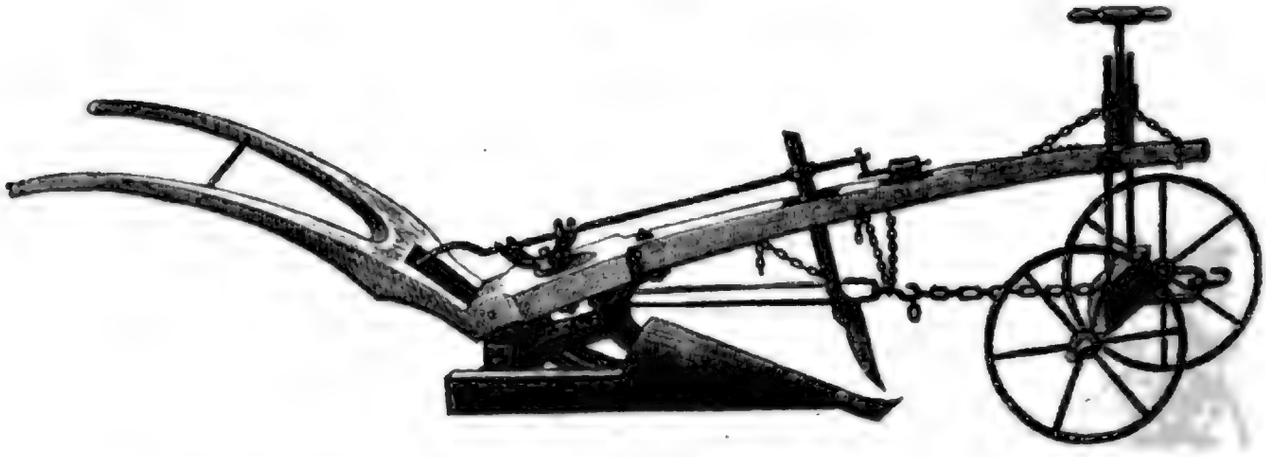
Fig. 168.

der Grafſchaft Kent allgemeiner im Gebrauch. Derſelbe iſt wahrſcheinlich von Deutſchland aus dahin eingeführt worden; er gleicht beſonders dem Kölniſchen Wechſel- oder dem Jülicher Pfluge ſehr. Er hat ein doppelrädriges Vordergeſtell, aufwärts gebogenen Grindel, zwei Sterzen und eine ſehr breite, ſpitz zulaufende Sohle. Das Schar, von Schmiedeeiſen, ſehr lang und ſchmal, iſt durchaus meiſelförmig, mit breiter, ſcharfer Schneide. Es iſt an der Sohle angeſchuht. Das Streichbrett, klein und ſchmal, iſt faſt halbkegelförmig der Länge nach und im Ganzen etwas bogenförmig geſchweift. Es kann am Ende jeder Furche umgeſetzt werden, indem es zunächſt dem Schar in einen Haken eingehängt, am hinteren Theil der Sohle mittelſt eines Querſtabs in ein Loch eingeſteckt wird. Das Sech, welches an der unteren Grindelſeite in einer Kette feſthängt, kann durch einen Klemmhebel nach der rechten oder linken Seite gerichtet werden. Die Griesſäule iſt da, wo ſie ſich mit der Sohle verbindet, durch zwei in einer ſcharfen Kante ſich begegnende Bret-

ter geschützt und bildet somit eine Art von Bastardsech. Das Schar des Kentischen Wendepflugs ist 1 Fuß lang und 4, 6 — 11 Zoll breit, je nachdem es die Zusammensetzung und der Zustand des Bodens erheischen. Das Streichbrett ist 2 Fuß lang, am breitesten Theil 6 Zoll breit. Die größte Breite der Sohle beträgt 7 Zoll. Dieser gemeine Wendepflug, den die meisten Farmer Kents führen, wird fast zu allen vorkommenden Pflugarbeiten verwendet. Seine Leistungen sind jedoch, wie es der ganzen Construction nach nicht anders sein kann, nur mittelmäßig, und es ist derselbe namentlich zum Tiefpflügen nicht gut anwendbar. Doch übertrifft der Kentische noch viele Wendepflüge Deutschlands.

20) Smart's Wendepflug (Fig. 169.). Der Vortheil, welchen man sich davon versprach, wenn alle Furchen in einer Richtung umge-

Fig. 169.



legt würden, so daß nachher keine anderen Doppelfurchen ein Feld durchzögen, als diejenigen zur Ableitung des Wassers, hat schon mehrfach die allgemeine Aufmerksamkeit auf die Wendepflüge gezogen. In Deutschland sind mannigfache Versuche gemacht worden, einen Pflug mit verstellbarem Streichbrett zu construiren, das mit dem Vortheil der Versetzbarkeit zugleich auch den der richtigen Wölbung verbände. Von den vielen, nach diesem Princip construirten Pflügen ist es aber bis jetzt nur der norische oder Leitenpflug *), welcher allgemeinere Anwendung seit alter Zeit findet. Andere Versuche mit dem flandrischen und schottischen Streichbrett gebaren jedoch nur höchst unförmliche Mißgestalten; viele mögen auch gerade an der sonderbaren äußeren Gestalt gescheitert sein **). Auch in England hat man das Gleiche vielfach zu erreichen gesucht, aber ebenfalls vergeblich. Besser glückte jedoch die Umgestaltung des Kenti-

*) Burger, Lehrbuch der Landwirthschaft. I. 213.

**) Erwähnt zu werden verdient des verdienstvollen Stedmann's Aenderung des Wechsels mit Anwendung des flandrischen Riesters, unter dem Namen Wechselwender, und Benners Einrichtung des Ruchablo zum Wenden.

ſchen Wendepflugs in eine zweckmäßigere Form und tüchtigere Conſtruction deſſelben. Ein ſolcher verbeſſerter Kentpflug iſt der von W. Smart, einem erfahrenen Farmer in Rainham in Kent, erfundene Wendepflug, und beſonders iſt derſelbe deshalb merkwürdig, weil er neue und wichtige Aufklärung über die mechaniſchen Grundſätze, die bei dem Bau der Wendepflüge berückſichtigt werden müſſen, gab *). Smart hat dieſen Pflug in jeder Stärke und Zugkraft anwendbar und für jede Pflugarbeit tauglich zu machen geſucht **). Er ging von dem Grundſatz aus, daß die Leiſtung des Wendepflugs einzig und allein von der keilförmigen Conſtruction deſſelben abhänge, und daß ſeine Geſtalt um ſo beſſer und tüchtiger ſei, je mehr ſie ſich der eines vollkommenen Keils nähere. Dieſe Form, welche er erhielt, indem er gerade Linien, erſtens in der Richtung von der Spitze des Schars nach der Kehle des Pflugs (der Verbindung von Griesſäule und Grindel), um dadurch die Erhebung des Furchenſtreifens zu bewirken, zog, zweitens, von der Schneide des Sechs nach der Sohle des Streichbretts, um das Umwenden zu bewerkſtelligen, legte er ſeinem neuen Inſtrumente zu Grunde. Dieſe Linien beſchrieb er in einem Winkel von 15 Grad. Auf dieſe Weiſe erhielt er ein taugliches Werkzeug, das manche Fehler des alten vermied. Nichtsdeſtoweniger iſt aber auch Smart's Pflug noch ein unvollkommenes Werkzeug, wie alle Wendepflüge, das die Umdrehung des Erdſtreifens, beſonders eines tiefen, mangelhaft verrichtet. Sonſt iſt der Pflug bewundernswürdig, wenn auch zu complicirt gebaut. Er iſt ein Räderpflug mit Verſtärkungsketten und Stäben. Vordergeſtell und arbeitende Theile ſind von Gußeiſen. Das Schar iſt ganz kurz, meiſelförmig. Auf ihm erhebt ſich ſogleich ein kegelförmiger 1½ Fuß langer Fortſatz, welcher die Griesſäule ſchildartig bedeckt. Das Streichbrett, gerade, 2½ Fuß lang, 5—6 Zoll hoch, iſt von Holz und doppelt, auf die Art, daß immer das auf der Landſeite befindliche ſich ſo an den Pflugkörper anlegt, daß es ein Molterbrett bildet. Durch einen Stoß des Fußes kann der Pflüger am Ende der Furche das eine Streichbrett andrücken und das andere in die active Lage bringen. Ebenſo vermag er, mittelſt eines Hebels, ohne ſeinen Platz zu verlaſſen, das Sech zu ſetzen. Dadurch wird Zeitverluſt verhütet und Mühe; die Vorrichtungen ſind aber allzu complicirt, um nicht ſehr häufiger Reparaturen bedürftig zu werden. Smart's Pflug hat in England Aufſehen erregt und viele Anhänger gefunden. Trotz der Nachtheile, die er mit allen ſeines Gleichen gemein hat, gewährt er doch ſo viele Vorzüge, namentlich der mindeſten Reibung, Leichtigkeit, Bequem-

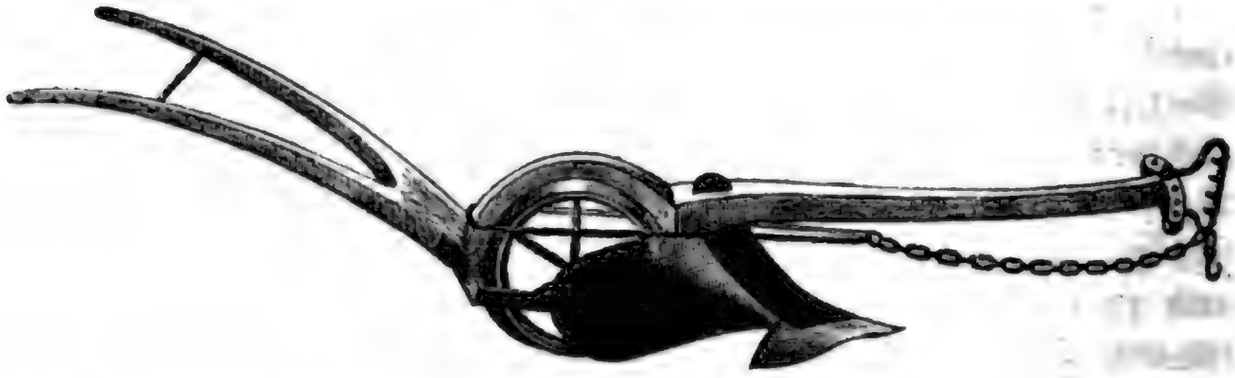
*) Ransome a. a. O.

**) Letter of Mr. Smart, in Farmers Magazine XIII. 59.

lichkeit und ſelbſt guter Arbeit in leichtem Boden und ſeichter Furche, daß man ihn unbedenklich für den beſten Wendepflug erklären muß. Sein Preis iſt ſehr hoch; er koſtet 8—10 Liv. Sterl. Er wird mit zwei und vier Pferden gefahren. Es iſt ein neuer Beweis für die Untauglichkeit der Wendepflüge, daß ſich dieſelben in England, wo man doch ſonſt ſo viel verſucht und einführt, außer in Kent, noch nirgends allgemeiner eingebürgert haben. Und faßt man allerdings alle ihre Nachtheile, ſchlechte Arbeit, ſchwere Bewegung, öftere Ausbeſſerung, Zeitverluſt u. ſ. w., zuſammen und hält dagegen ihren einzigen Vorzug, Lage der Furchen in einer Richtung neben einander ohne Zwiſchenfurchen, ſo iſt es nur durch die große Parcellirung erklärlich, daß man in den beſtcultivirten Gegenden Deutſchlands, z. B. in Rheinpreußen, der Pfalz, noch den Wendepflug als alleiniges Pflugwerkzeug antrifft.

21) M'Carthy's Pflug mit Frictionsrad (Fig. 170.). Dieſer Pflug unterſcheidet ſich von allen anderen weſentlich dadurch, daß ein

Fig. 170.



Rad an ſeinem Hintertheil ſo angebracht iſt, daß es in der Mitte des Grindels, unterhalb deſſelben zu ſtehen kommt. Der Pflug iſt ein Schwingpflug, zweiſterzig, und die Conſtruction der arbeitenden Theile keine beſonders merkwürdige. Das Sech fehlt, dafür bildet die Griesſäule ein Baſtardſech; das Schar iſt das gewöhnliche des Bailey'ſchen Pfluges, nur etwas breiter; das Streichbrett hat die Geſtalt des Small'ſchen, iſt aber kleiner und runder. Dies Alles iſt jedoch weniger bemerkenswerth als das angebrachte Frictionsrad. Der Grund, weshalb man ein Rad in dem hinteren Theil des Pflugkörpers befeſtigte, war der, daß man dadurch die gleitende Reibung der Sohle in eine wälzende zu verwandeln ſuchte. Es erſcheint auch in der Theorie ziemlich gut, ſolcherweiſe die Reibung der Sohle zu vermindern und den Pflug auf die Art gleichſam in einen Radkarren umzuwandeln, wodurch deſſen Vorwärtsbewegung bedeutend erleichtert wird; aber dieſe anſcheinenden Vortheile werden mehr als aufgewogen durch die Nachtheile dieſer Conſtruction. Sie ſind: das vermehrte Gewicht, der erſchwerte Bau und die Schwächung

des Grindels; das Rad wird durch den Gebrauch loſe und durch Abnutzung an der Achſe ſchlotternd, ſo daß es von einer Seite nach der andern rutſcht, auch wird daſſelbe häufig durch anhängende Bodenarten belaſtet; überhaupt iſt es die Complication der ganzen Maſchine, welche dieſelbe für einen allgemeineren Gebrauch nicht tauglich macht. Schon Williamſon verwarf dieſelbe. In der Abſicht, die Friction zu vermindern, hat man einmal an der Ferſe (dem oberen Theil des hinteren Pflugkörpers) ein Rad angebracht, aber aus Mangel an Tragpuncten, deren da nur zwei waren, nämlich an dem Schar und an der Ferſe, ſank die letztere in eine jede, noch ſo kleine Vertiefung und verurſachte, daß das Schar aufwärts ſtieg; eine ſolche Bewegung muß den Pflug entweder in den Boden hineindrücken, oder aus demſelben herausheben, während dem unläugbar das Zugvieh beträchtlich von den Stößen leiden muß, die durch die immerwährende Veränderung der Zuglinie veranlaßt werden. Die Frage iſt: Wird durch ein Rad am Hintertheil des Pflugs die Friction wirklich vermindert oder nicht? Die Antwort fällt verneinend aus, ſo ſehr auch die Theorie der Reibung das Gegentheil zu bethätigen ſcheint. Denn der große Druck, welcher auf den arbeitenden Pflugtheilen laſtet, wirkt natürlich auch auf das Frictionsrad und drückt daſſelbe entweder ſo tief in den Boden ein, daß es immer eine berganſteigende Richtung zu überwinden hat, oder er drängt es ſo nach der Landſeite, daß es blos auf der einen Kante ſeines Reifes läuft, dieſe tief in den Boden einſchneidet und an dem Lande reibt. Dieſe Nachtheile könnten dadurch beſeitigt werden, daß man das Rad hinter dem Pflugkörper anbrächte; dieſer würde dadurch aber in eine gewiſſermaßen ſchwebende Lage gebracht, was die Stetigkeit des Ganges ſowohl vermindern als die Führung erſchweren würde; außerdem müßte die Stellung dann jedesmal eine doppelte ſein. M'Carthy's Pflug liefert alſo einen Beweis, wie ſich in der Landwirthſchaft die Theorie nicht immer mit der Praxis verträgt. Er hat auch, obgleich ſchon 1817 erfunden, noch keine allgemeinere Anwendung erlangt. Sein Bau iſt übrigens ſolid und gut; das Frictionsrad iſt von Gußeiſen und hat 1½ Fuß im Durchmeſſer, mit 2½ Zoll breitem Reife.

II. Untergrundpflüge.

Ein großer Fehler der älteren Landwirthſchaft war der, daß man ſich bei der Bodenbearbeitung nur um die nächſte oberſte Schichte, die Ackerkrume, kümmerte und der darunter liegenden, dem Untergrunde, faſt gar keine Aufmerkſamkeit widmete. Fehlerhaft war dies, weil erſtens

viele Culturpflanzen ihre Wurzeln bis tief hinab in den Untergrund erstrecken, zweitens, weil von dem Verhältniß der Mengung desselben zur Feuchtigkeit*) ein großer Theil der Ertragsfähigkeit der Krume abhängt, und drittens, weil ein guter Untergrund auch für die Cultur heraufgebracht, ein schlechter durch tüchtige Bearbeitung zu einem ertragsfähigen Erdreich umgewandelt zu werden verdient. Schon aus Rücksicht auf den Gewinn an culturfähigem Land durch Vermehrung der Ackerkrume ist die Bearbeitung des Untergrundes wichtig. Denn je stärker und mächtiger dieselbe ist, um so weniger trocknet sie aus, um so mehr Nahrung gewährt sie den Pflanzen, um so weniger erschöpft sich die Kraft derselben. Tiefes Pflügen wird aber nur dann mit Vortheil zur Vermischung der Krume mit dem Untergrund angewendet werden können, wenn dieser, seiner chemischen und mechanischen Zusammensetzung nach, schon an und für sich eine taugliche Ackererde bildet. Aber selbst dieser Boden ist, heraufgebracht, noch ein sogenannter wilder, d. h. er enthält viele Substanzen, welche noch gar nicht geeignet sind, der Cultur zu dienen, und dies erst nach und nach erlangen, durch Düngung, Bearbeitung, Einwirkung der Atmosphäre und des Niederschlags ꝛc. Es kann also allerdings geschehen und ist sogar häufig vorgekommen, daß durch tieferes Pflügen der Untergrund zwar hervorgebracht, die Güte des artbaren Bodens dadurch aber bedeutend verringert ward. Aber auch selbst dies kann nur in den ersten Jahren nach der Hervorbringung fühlbar gewesen sein, nach und nach dagegen muß die Vermehrung der Ackerkrume großen Einfluß auf den Ertrag gewonnen haben, wenn anders der Untergrund wirklich ein solcher war, den an Tag zu bringen es sich der Mühe lohnte. Solche Resultate aber, wie das letzterwähnte, die gar nicht anders ausfallen konnten, weil der Versuch in blindem Eifer ohne Ueberlegung vorgenommen ward, schreckten manchen sonst tüchtigen Landwirth von dem Tiefpflügen und von einer nähern Bekanntschaft mit dem Untergrund seiner Güterstücke oft völlig ab. Es ist allerdings nicht zu leugnen, daß bei der plötzlichen Vermischung der Ackerkrume mit einer beträchtlichen Menge wilden Untergrundbodens, welcher nur in sehr seltenen Fällen mit wirklich nährenden Substanzen geschwängert ist, eine außerordentlich starke Düngung, und zwar selbst mehre Jahre unmittelbar hinter einander in das Land gebracht werden muß. Das ist aber dann ja gerade der Fehler, daß man die Verbesserung, die nur nach und nach ausgeführt werden sollte, auf einmal und in allzu großem Maßstab ausführt, also eine mächtige Schichte des Untergrunds auf einmal heraufbringt und mit der Krume vermischt. Daher sollte ein Land,

*) Durchlassende und undurchlassende Eigenschaft.

das seither nur eine seichte Pflügung erlitt und dessen oberste Schichte man zu vermehren wünscht, dessen Untergrund tauglich ist, nie eher tief gepflügt werden, als bis letzterer durch unterirdische Bearbeitung, getrennt von derjenigen der Ackerkrume, dazu vorbereitet worden ist. Dazu sind nun die Untergrundpflüge erfunden. Wenn mit diesen die zweite Schichte gelockert und gemengt, wenn durch dieselben der Atmosphäre verstattet worden ist, ihre wohlthätigen Einwirkungen bis in die Tiefe des Untergrunds zu erstrecken, dann kann auch ohne Gefahr eine Vermischung desselben, so weit er bearbeitet worden, mit der Krume stattfinden. Burger, welcher die Untergrundpflügung nur in beschränktem Maße als nützlich anerkennen will (wahrscheinlich, weil er dafür taugliche Werkzeuge nicht kannte), sagt nichtsdestoweniger *): Ueberall, wo der Untergrund nicht blos aus thonlosem Sande oder grobem Steingerölle besteht, bringt es absoluten Vortheil, den Boden auf die eine oder andere Art zu vertiefen. Den größten Nutzen aber gewährt die Vertiefung nur da, wo der Boden einen verhältnißmäßig hohen Geldertrag hat und wo die Vertiefung dazu dient, seinen ertragsfähigen Raum zu vergrößern. In einem solchen Falle wird die Mühe der vermehrten Arbeit, und der Vorauslage an Dünger reichlich vergütet, was nicht stattfindet, wo der Boden wohlfeil und die Arbeit theuer ist. — Die Beschaffenheit des Untergrunds selbst aber sowohl wie die der Ackerkrume verdienen wesentlich bei der Vertiefung der letzteren in Betracht gezogen zu werden. Wenn man durch die mechanische Düngung des Erdfahrens einem Boden eine andere, entsprechendere Mischung geben kann, so läßt sich diese Düngung auch dadurch ausführen, daß man einen etwa geeigneten, vorbereiteten Untergrund mit der Krume vermischt. Der Untergrund der Diluvialbildung enthält zwar sehr häufig Eisen- und Manganoxydule, Stoffe, welche dem Gedeihen des Pflanzenwachsthums schädlich sind. Solchen Untergrund oder gar einen aus Ortstein oder Rasenerz bestehenden wird man nur anderer Zwecke als rein landwirthschaftlicher wegen heraufbringen dürfen; er darf also blos gelockert werden. Wenn aber auch der diluvische Untergrund meist nur wenige organische Substanzen besitzt, so hat er dagegen nicht selten einen großen Reichthum an mineralischen, welche der Landwirth als höchst schätzbare Düngungsmittel würdigen soll. So enthält er z. B. häufig phosphorsauren Kalk, kieselsaures Kali und Natron, kohlensauren und schwefelsauren Kalk, Mergel, chlorsaures Natron ꝛc. Er enthält gewöhnlich die Salze, welche durch das Wasser in der Krume gelöst hinabsickern und dieser dadurch einen Theil ihrer werthvollsten Bestandtheile entziehen. Sollte also ein

*) Lehrbuch I. 234 ꝛc.

so beschaffener Untergrund der Mühe der Vorbereitung und Heraufbringung nicht werth sein, während doch der rationelle Landwirth mit großem Aufwand seine Ländereien mit Kalk, Gyps, Knochenmehl, Dungsalz ꝛc. düngt? Reicher noch ist meistens die zweite Schichte, die Alluvialbildung. Sie enthält nicht allein alle Bildungen des älteren Schwemmlandes, der Duluvialzeit, sondern außerdem auch die humosen, Torf- und Moorbildungen, welche öfters in großem Reichthum und bis zu bedeutender Tiefe vorhanden sind. Der Humus des Untergrunds aber, da er vollkommen von der Luft abgesperrt ist, befindet sich entweder in saurem oder kohligem, also in einem den Pflanzen schädlichen Zustand. Er kann aber durch das Mittel der atmosphärischen Einwirkung und der Vermengung mit zersetzenden Salzen in eine reiche Ackererde ebenso gut umgewandelt werden, wie man saure Gründe culturfähig machen kann. Also auch solcher Untergrund verlohnte wohl der Bearbeitung. Ja selbst der thonlose Sand, der, wie oben erwähnt, zur Hervorbringung nicht geeignet sein soll, kann zur Vermischung mit einer strengen, thonigen Ackerkrume einen großen Werth haben. Die vorbereitende Bearbeitung des Untergrundes ist aber nicht allein sehr wichtig zur Hervorbringung desselben behufs der verbesserten Bodenmischung und der Vertiefung der Ackerkrume, sondern auch zur Vermehrung oder Verminderung des Feuchtigkeitsgrades derselben. Und in Rücksicht darauf verdient wohl jeder Untergrund, gleichviel von welcher Zusammensetzung, die Cultur. Die undurchlassenden Untergründe, fester Thon, Letten, nehmen nur so viel Wasser aus der Krume auf, als zu ihrer vollkommenen Sättigung hinreicht, das übrige behält also diese, und es verdunstet entweder schnell, oder verwandelt die Oberfläche bei anhaltender Feuchtigkeit in einen Morast, oder wird auch, bei allmähliger Durchsickerung, theilweise von der zweiten Schichte wieder angezogen. Dadurch wird entweder zu einer Zeit allzu große Feuchtigkeit oder noch mehr übermäßige Dürre zur andern hervorgebracht. Der undurchlassende Untergrund gibt nur höchst spärlich und nur bei sehr seichter Krume und Luftzutritt einen Theil der Feuchtigkeit in Dunstform an diese ab. Die langsame Verdunstung aber, Folge der Capillarität, erzeugt durch beständige Absorption der Wärme eine unnatürliche Kälte, welche dem Gedeihen der Pflanzen höchst nachtheilig ist. Das Entgegengesetzte tritt bei einem allzu sehr durchlassenden Untergrunde ein; durch ihn sickert die Feuchtigkeit beständig in die Tiefe, geht verloren und bringt eine schädliche Trockenheit der Krume zu Wege. Wie leicht ersichtlich, würde also die beste Beschaffenheit des Untergrundes in der Mitte zwischen Undurchlassung und Durchlassung liegen. Die Zusammensetzung der Ackererde bedingt aber auch hier verschiedene Ansichten. Eine thonige wird durchlassenden Untergrund erhei-

schen, eine sandige dagegen bei undurchlassendem besser ertragen. Beides läßt sich oft durch die Untergrundsbearbeitung vermitteln, indem der Feuchtigkeit haltende durch Umwühlen und die Furchencanäle des Pflugs entsumpft, der durchlassende zwar nicht anders gemischt, wohl aber durch die Sohle des Pflugs zusammengedrückt werden kann, so daß auch er die Feuchtigkeit länger hält. Endlich ist eine Bearbeitung der unteren Schichte auch deshalb anzurathen, weil sehr viele landwirthschaftliche Gewächse tiefe Wurzeln treiben, wegen der immer nach der Tiefe zunehmenden Dichtigkeit der unteren Erdarten aber einestheils Schwierigkeit finden, einzudringen, anderntheils diese Consistenz die atmosphärische Luft völlig den Wurzeln entzieht. Da aber die Kohlensäure auch die Hauptnahrung der Pflanzenwurzeln ausmacht, da ferner der Humus nicht assimilirbar ist, sondern nur die durch denselben und mittelst desselben erzeugte Kohlensäure, da endlich diese nicht erzeugt werden kann, wenn kein Sauerstoff vorhanden, also kein Zutritt der atmosphärischen Luft stattfindet, so folgt daraus schon klar, von welcher Wichtigkeit und Bedeutsamkeit auch von dieser Seite eine Bearbeitung des Untergrunds ohne Vermischung mit der Krume durch taugliche Instrumente ist.

Der Fortschritt einer Bepflügung der tieferen Bodenschichten ist in England schon früher gemacht worden, hat aber erst in den letzten zwanzig Jahren sich die Untergrundpflüge zu eigen gemacht. Der älteste derselben ist der Minirer (s. u.), welchen Dickson allein erwähnt, nebst dem Maulwurfspflug. Außer diesen kannte auch Thaer noch keine eigentlichen Untergrundpflüge. Jetzt kennt man sowohl in England wie auch theilweise in Deutschland deren eine beträchtliche Anzahl; die merkwürdigsten und besten des ersteren Landes sollen hier hervorgehoben werden.

A. Untergrundpflüge zur Lockerung und Vertiefung.

1) Der Rackheath Pflug (Rackheath Subsoil Plough.) Fig. 171.

Fig. 171.

Dieser Untergrundpflug, erfunden von Sir E. Stracey in Rackheath, gleicht einem starken Wendepflug ohne Sech und Streichbrett. Der sehr starke und breite Grindelbalken, welcher von festem Holz, noch außerdem auf beiden Seiten der Länge nach mit starken Eisenbändern beschlagen ist, steht in gerader Linie, schief von hinten nach vorn aufwärts gerichtet. Er hat eine einfache, gewöhnliche Radstelze von Eisen, die durch eine Schraube mit einer Kurbel höher oder tiefer gestellt werden kann. Ebenso kann der Stellungs- und Zugbügel erhöht oder erniedrigt werden; derselbe ist in einen Ring einer senkrechten Säule von Eisen eingelassen und verbindet sich hinter derselben mit den doppelten Verstärkungsstäben. Das Schar ist breit, gleichseitig spitzwinklig, in scharfer Spitze auslaufend und mit der Sohle aus einem Stück bestehend, ganz von Eisen. Letztere läuft in einer scharfen Nase inmitten des Schars aus. Die starke, schiefstehende (65°) Griessäule ist nach vorn zu mit Blech beschlagen und bildet so eine scharfe Schneide, die gestählt sein muß. Die Doppelsterzen sind sehr stark in den Grindel eingelassen und durch den Beschlag desselben mit ihm fest verbunden. Der ganze Pflug ist sehr massiv und solid; überhaupt darf nur ganz gutes Material zu seiner Construction verwendet werden. Er verrichtet die Arbeit der unterirdischen Pflügung bis zu einer Tiefe von 12 — 16 Zoll unter der Oberfläche; wenn ein gewöhnlicher Pflug ihm vorgeht, wie es eigentlich immer sein soll und geschieht, so erstreckt sich dann die Tiefe seiner Arbeit ebenso tief unter die Sohle der Pflugfurche, so daß, wenn 6 Zoll tief gepflügt wird, der Untergrundpflug bis zu einer Tiefe von 22 Zoll gehen kann. Die Arbeit desselben wird namentlich zur Untergrundlockerung von Gras- und Kleeland sehr gepriesen und der Pflug dazu den meisten andern vorgezogen. Maaße: Länge der Sohle bis zur Spitze des Schars = 3 Fuß. Länge des Schars 1 Fuß. Hintere Höhe des Grindels 18 Zoll. Vordere 2½ Fuß. Länge des Grindels 6 Fuß. Dicke desselben 5 Zoll. Für Grasland und Moorboden wird derselbe auch mit bedeutend leichterer und feinerer Construction gebraucht (Rackheath Subturf Plough) und erhält dann ein doppelrädriges Vordergestell.

2) Smiths Untergrundpflug (Smiths Subsoil Plough), Fig. 172. James Smith zu Deanstone in Schottland, einer der verdienstvollsten practischen Landwirthe und zugleich ein sehr guter Theoretiker*), hat neben verschiedenen anderen Ackerbauinstrumenten auch einen Untergrundpflug erfunden, welcher in England als der beste anerkannt

*) S. Cuthbert William Johnson, über die Vertiefung des Ackerbodens, deutsch von Dr. Motherby. 1841.

und auch in anderen Ländern, besonders in Deutschland*), verbreitet ist. Der Smith'sche Untergrundpflug ist ganz von Gußeisen und wiegt 212 bis 320 Pfund, je nachdem er für leichteren oder schwereren Boden

Fig. 172.

construirt ist. Er wird als Schwingpflug gefahren. Der Grindel ist bogenförmig geschweift, senkt sich aber nicht mit dem Kopf, sondern dieser steht parallel mit dem Boden. Der Spannhaken ist an dem eisernen Verstärkungsstab; dieser selbst, beweglich vor dem Sech eingehängt, kann durch eine senkrechte Säule, welche ihn vorn trägt, in dem Regulator am Pflugkopf höher oder tiefer, rechts oder links gestellt und mit einer Kurbelschraube da befestigt werden. Das Sech des Pfluges, ganz abweichend von der Form der gewöhnlichen, beschreibt mit der Schneide den vierten Theil eines Kreises und liegt so auf dem Schar auf, daß es gewissermaßen eine kleine senkrechte Wand an dessen Landseite bildet. Es ist stark gestählt, nur bis zu seiner Mitte scharf. Das Schar ist einschneidig, bildet fast ein unregelmäßiges Viereck mit scharfer Spitze und schief abfallender Oberfläche. In steinigem Boden ist es meisel- oder pfriemförmig. Es ist unterhalb gestählt, nach Art der Ransome'schen. Von dem Schar aus erhebt sich ein ziemlich langes, sehr schmales, fast bandförmiges Streichbrett von Eisen, in einem Bogen und etwas windschief. Dies soll weniger dazu dienen, den unterirdischen Boden zu wenden, als vielmehr ihn abzustreifen und so das Anhäufen von lästiger Erde zwischen Sohle und Grindel möglichst zu vermeiden. Es leistet in dieser Hinsicht auch ganz vortreffliche Dienste; es vermehrt zwar in etwas die Friction, aber doch nur unbedeutend, da es dicht an der Furchenseite des Pflugkörpers anliegt. Die Sohle ist ziemlich breit; doppelte, starke Griessäulen verbinden sie mit dem Grindel. Die zwei

*) Unter andern bedient sich Herr v. Fellenberg in Mettlach, Präsident des landwirthschaftlichen Vereins an der Saar, eines solchen seit Jahren mit ausgezeichnetem Erfolge.

Sterzen ſind an den hinteren Fortſatz des Grindels angeſchraubt und bilden in fortlaufender Linie mit demſelben angenehme Wellencurven. Maaße: Länge der Sohle bis zur Scharſpitze = 38 Zoll. Länge des Schars = 12 Zoll. Länge des Streichbretts = 30 Zoll. Breite deſſelben 1¼ — 2 Zoll. Länge des Grindels von der Ferſe bis zum Kopf = 66 Zoll. Ein Perpendikel von der Spitze des Schars nach dem Grindel mißt 18 — 22 Zoll. Breite der Sohle = 4½ Zoll. Die Arbeit, welche dieſes Werkzeug liefert, iſt eine vortreffliche; daſſelbe erfordert nicht viel Zugkraft, und in leichtem Boden können zwei Pferde bequem damit arbeiten, doch ſteigt die Zahl des Geſpanns oft auf acht. Der Pflug wird zum Lockern jederlei Untergrundes, ſteinigen, kieſigen und thonigen, gebraucht; ſandigen bindet ſeine breite Sohle, Steine und andere entgegenſtehende Hinderniſſe, wenn ſie nicht allzu bedeutend, werden bei Seite geſchoben oder hervorgeſchafft. v. Weckherlin *) hat die Arbeit deſſelben, Behufs der Bodenentwäſſerung, folgendermaßen beſchrieben: Um die Wirkung der Entwäſſerung vollſtändig zu machen, bedarf der Boden einer Auflockerung bis zur Tiefe, wo die Drains (unterirdiſche Abzugscanäle) anfangen **), mithin von pp. 16 Zoll. Smith hat zu dieſem Zweck einen Pflug erfunden, den er unterirdiſchen Pflug nennt. Dies Inſtrument lockert den Boden 16 Zoll tief auf, ohne die todte Erde auf die Oberfläche zu bringen. Steine von 200 Pfund hebt es aus, größere werden bei der Operation marquirt und ausgebrochen. Der Subſoil Pflug wird von 4 — 6 Pferden bewegt, ein Pflüger und ein Burſche, der die Pferde regiert, genügen, außerdem geht ein Mann mit, der die ausgehobenen Steine bei Seite legt und die größern, welche der Pflug nicht bewegen kann, mit Stäben marquirt. Die Pflugfurche wird quer über die Drains gegeben, die Arbeit iſt für Pferd und Mann anſtrengend. Beim Pflügen geht ein gewöhnlicher Pflug voraus, dem der Untergrundpflug folgt. — Auf gewöhnlichem Boden, welcher keine Hinderniſſe wie die erwähnten darbietet, ackert der Smith'ſche Pflug mit vier Pferden in der Furche eines gewöhnlichen gerade ſo viel wie dieſer mit einem Zweigeſpann. Die für den Pflüger beſchwerlichſte Arbeit iſt das Herausheben des Subſoil Pfluges aus der Erde am jedesmaligen Ende der Furche, wozu er ſeine ganze Kraft und oft noch der Hülfe des Pferdelenkers bedarf. Der Smith'ſche Untergrundpflug koſtet für zwei Pferde 220 Pfund = 6 Liv. Sterl.; für vier Pferde 256 Pfund, 7 Liv. Sterl.; für ſechs Pferde 260 Pfund, 8 Liv. Sterl.; für acht Pferde 267 Pfund, 9 Liv. Sterl.

*) S. Deſſen »Ueber engliſche Landwirthſchaft ꝛc.« S. 48.

**) The practical Irrigator and Drainer by G. Stephens. 1834. P. 9 seq.

3) Der Minirer (The Miner), Fig. 173. Der Minirer ist der älteste, einfache Untergrundpflug. Derselbe hat einen gebogenen Grindel

Fig. 173.

mit einer Radstelze, öfters auch vollkommenes Vordergestell, ein gewöhnliches Sech, zwei Sterzen. Diese laufen unterhalb des Grindels in einen eingefügten und durch starken Beschlag befestigten eisernen Fuß aus, von der Bogenform eines Viertelkreises, an dessen vorderer Spitze das Schar angeschmiedet ist. Dieses, so wie der ganze Fuß, überhaupt der Beschlag, mit Ausnahme der Radstelze, ist gewöhnlich von Schmiedeeisen. Das Schar ist spitz, zweischneidig, dachförmig gewölbt und unten ganz hohl. Fig. 174. gibt die hintere Ansicht desselben. Der Fuß oder Träger des Schars ist eine dreieckige Eisenstange, deren scharfe Kante nach vorwärts gerichtet ist und den Boden ebenso wie das Sech vertikal durchschneidet. Das Instrument, welches gewöhnlich in der Furche dem gemeinen Pflug nachfolgt, lockert den Boden bis zur Tiefe von 12 Zoll unter der Furchensohle. Die Bewegung erfordert vier bis sechs Pferde. Dickson erwähnt von diesem Pflug*): Der Minirer ist ein Pflug, dessen man sich zum Oeffnen des Bodens in einer großen Tiefe bedient; er ist in einigen der nördlichen Grafschaften gebräuchlich, und Anderson führt ihn als eine Geräthschaft an, die alle Pächter sich anschaffen müßten**). Er ist äußerst nützlich, wo es auf eine tiefere Bearbeitung des Bodens ankommt, wo aber dennoch Aufbringung einer unfruchtbaren Erde vermieden werden muß. Er lockert in dem Fall den Grund für Mohrrüben oder andere Pflanzen mit Pfahlwurzel gehörig auf, zerstört die Wurzeln der Disteln und andern Unkrauts, welche in die Tiefe schießen. Jetzt ist der Minirpflug selten mehr im Gebrauch, die vorher erwähnten besseren

Fig. 174.

*) A. a. O. I. 10.

**) Dr. Anderson, Recreations in Agriculture, 204.

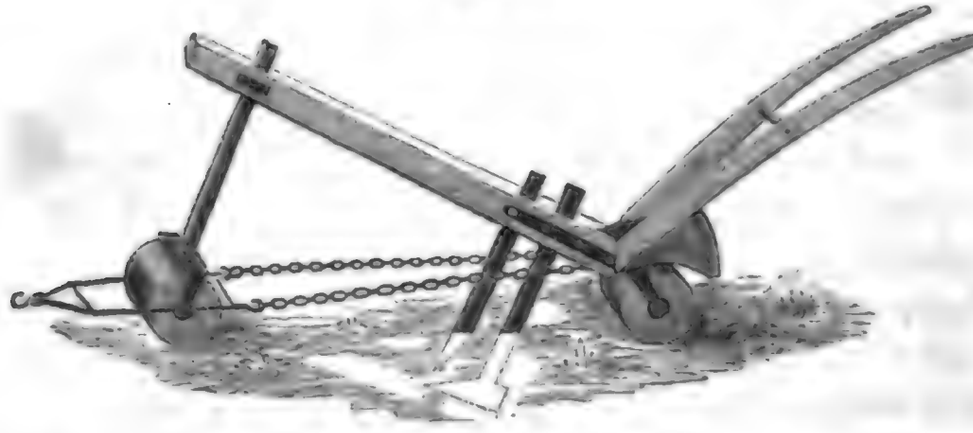
Untergrundpflüge haben ihn verdrängt. Dennoch dürfte er seiner Construction halber, die ihn zu einem mehr schneidenden als wühlenden Werkzeug macht, besonders in festem Thonuntergrund selbst manchmal jenen vorzuziehen sein.

B. Untergrundpflüge zur Verfertigung unterirdischer Abzüge; Maulwurfspflüge (Mole Ploughs).

Schon mehrfach erwähnt worden ist das Drainiren oder die Anlegung unterirdischer Canäle für den Abzug der Feuchtigkeit, als einer der Haupteigenthümlichkeiten und Vorzüge englischer Landwirthschaft. Diese Canäle werden nun nicht allein mit der Hand ausgegraben und nach der gewöhnlichen Regel der Erddauchen-Anlegung gefertigt, sondern man hat zu der Ausführung derselben auch eigenthümliche Geräthschaften, die Maulwurfspflüge, welche bis jetzt blos in England in Anwendung gefunden werden *). Ihren Namen haben sie davon, daß sie in der Tiefe des Untergrunds einen Gang maulwurfsähnlich aufwühlen. Alle beruhen in Construction und Leistung auf einem und demselben Princip und unterscheiden sich von einander nur entweder durch die Art ihrer Fortbewegung oder durch etwas größere Complication.

1) Lumberts Maulwurfspflug (Fig. 175.). Dies Werkzeug hat einen sehr starken, gut mit Eisen beschlagenen, geraden Grindel,

Fig. 175.



der in sehr schiefer Richtung von hinten nach vorn sich erhebt. Statt eines Radvordergestells hat er eine in einer festen Achse sich bewegende kleine Walze, von 7 Zoll Durchmesser und 12 Zoll Länge. Von der Achse derselben läuft das Zugeisen aus, das mit einer doppelten Verstärkungskette verbunden ist, die zu beiden Seiten des hinteren Grindels

*) v. Weckherlin, P. 42. — Low, Elements, 183. — British Husbandry, I. 447. Sinclair, code of Agriculture. 1819. Pag. 176. — Stephens, the practical Irrigator and Drainer, Lond. 1834. — Dickson, I. 11. Taf. II. 1.

eingehängt wird. Die vordere Walze kann mittelst einer Drehschraube im Grindel höher oder tiefer gestellt und dadurch der Gang regulirt werden. Ein gerades, wenig schief stehendes Sech geht vor dem Schar her. Letzteres bedingt die wesentlichste Eigenthümlichkeit des Werkzeugs und seiner ganzen Anwendung. Es besteht aus einem Kegel oder zugespitztem Cylinder von Gußeisen, gut gehärtet und verstählt. Das ganze Schar ist gewöhnlich 16 Zoll lang und variirt im größten Durchmesser von 2 — 3 Zoll. Dasselbe ist durch einen starken eisernen Fuß im Grindel eingelassen. Der Pflug hat zwei Sterzen, unmittelbar unter denselben, gleichsam die Sohle oder den zweiten Unterstützungspunct bildend, läuft eine zweite Walze, von gleicher Größe wie die vordere. Dieselbe kann an einer eisernen scheibenförmigen Platte, die den vierten Theil eines Kreises bildet, durch Schrauben ebenfalls höher oder tiefer gestellt werden. Die Arbeit des Pfluges nun ist folgende *): Das kegelförmige Schar dringt in den Boden bis zu einer Tiefe von 12 — 18 Zoll; darin in gerader Linie sich fortbewegend, läßt es hinter sich, d. h. sobald der Untergrund die erforderliche Feuchtigkeit und Consistenz besitzt, einen leeren Raum, bildet also eine lange röhrenförmige Höhlung unter der Oberfläche. Diese nimmt das Wasser auf und führt es nach den Stellen, wo es keinen Schaden mehr thun kann, oder läßt es durchsickern. Es kommt also Vieles auf die Richtung des Pflügens an. Der Maulwurfspflug erfordert sehr viele Zugkraft. Der Lumbert'sche, welcher jetzt als der beste anerkannt und vielfältig im Gebrauch ist, erheischt bei einer Tiefe von 15 Zoll sechs Pferde als Gespann. Er kann nur bei sehr thonigem Untergrund angewendet werden, wo das Zuwalzen der von Sech und Scharfuß geschnittenen Linie keinen weiteren Nachtheil bringt.

2) Der Winde-Pflug (Drain Plough with Windlass), Fig. 176.

Fig. 176.

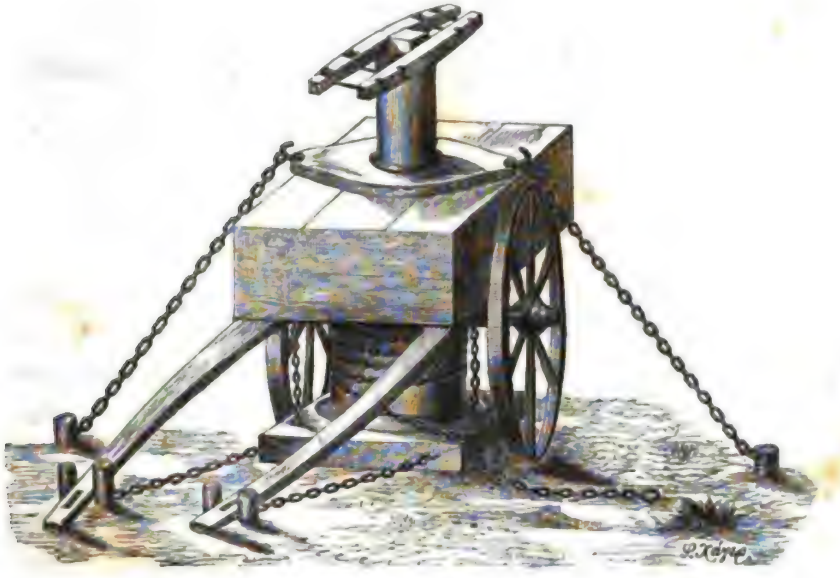
Wenn der Boden sehr feucht ist und deshalb durch die Hufen vieler Pferde die Ackerkrume bedeutend niedergetreten und die darauf wachsen-

*) Siehe die Abbildung.

den Pflanzen, z. B. Gras und Klee, sehr beschädigt werden müßten, oder wenn die Trockenheit des Thon- oder schweren Lehmbodens, als in welchem das Maulwurfspflügen am häufigsten vorkommt, eine außergewöhnliche Kraftanstrengung verlangt, so läßt man nicht selten den Pflug durch eine Aufziehwinde, ein Cabestan, bewegen. So sonderbar dies auch deutschen Landwirthen klingen mag, so verhält sich die Sache dennoch so und ist nicht allein ausführbar, sondern auch von großem Vortheil. Der Drain Windepflug muß sehr stark und dauerhaft gebaut sein. Sein etwa 9 Fuß langer Grindel ist ein dicker und fester Balken von Eichen- oder Buchenholz, gewöhnlich noch auf den vier Seiten des Hintertheils stark mit Eisen beschlagen. Vorn ruht er auf einem gewöhnlichen Vordergestell von Holz, dessen Achse in der Mitte eine aufrechte Holzsäule trägt, welche, durchbohrt, durch den Grindel gehend, mittelst eines Nagels gestellt und dadurch die Tiefe des Pfluges regulirt werden kann. Häufig führt der Grindel am Kopf noch ein bügelartig gekrümmtes, vorn scharfes Messer zum Abschneiden der obersten Grasnarbe auf Boden, der nicht cultivirt ist. Das Sech ist ein radförmiges, welches die Arbeit des Schneidens erleichtert. Das Schar ist kegelförmig oder noch öfter cylindrisch, vorn einseitig zugespitzt, wohlgehärtet. Seine Länge beträgt 16 Zoll, die der abnehmenden Spitze 5 — 6 Zoll, der größte Durchmesser $3\frac{1}{2}$ Zoll. Der Fuß, woran es angeschmiedet und im Grindel befestigt ist, ist vorn gestählt und scharf; er mißt $2\frac{1}{2}$ Fuß Höhe. Zwei sehr starke Sterzen und ein eiserner Haken an jeder Seite des Hintergrindels zum Einhängen der Ketten vervollständigen die Theile dieses Werkzeugs. Man bewegt diesen Pflug, welcher oft in der Tiefe von 18 — 20 Zoll arbeiten muß und dann ohngefähr zwanzig Pferde Kraft erfordern würde, mittelst einer Winde, welche auf einem eigenen kleinen Karren befestigt ist (Fig. 177.). Diesen legt man an der Erde entweder mittelst zwei kleiner Anker oder eingeschlagener Pflöcke und Ketten fest. Auf diese Weise erhält man ein bewegliches Göpelwerk. Zwei Pferde werden unterhalb an die in die Arme desselben eingreifende Göpelstange gespannt (Drehhebel) und drehen nun die Walze, um welche sich die Zugkette aufwindet. Diese ist doppelt und soll eine eiserne Ankerkette sein. Sie hängt in den starken Haken zu beiden Seiten des Hintergrindels; der Pflug wird dahin gebracht, von wo aus die erste Furche nach der Winde zu eröffnet werden soll; die ganze befestigte Zugkette ist aufgerollt. Indem nun die Pferde im Kreise herumgetrieben werden, macht die Zugkette, indem sie sich um den Cabestan rollt, daß der Pflug bis zu letzterem vorrückt. Ist solchergestalt ein Graben unterirdisch gezogen, so spannt man ein Pferd vor den ganzen Karren, hebt die Anker oder die Pflöcke aus, setzt sie darauf und fährt die Winde fort,

indem man die Kette, die am Pflug befeſtigt bleibt, wieder ihrer ganzen Länge nach entrollt. An dem Punct, bis wohin der zweite Graben gezogen werden ſoll, befeſtigt man wiederum den Cabeſtan und läßt die Walze ſich von Neuem drehen. Den Pflug ſchleift man zu der Stelle,

Fig. 177.

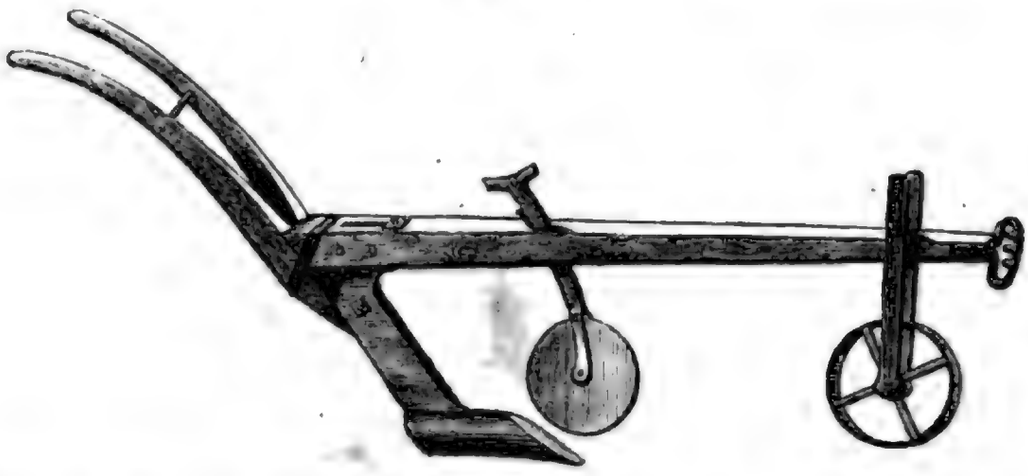


wo er wiederum eingeſetzt werden ſoll. Ein Mann regiert den Pflug, ein Knabe die Pferde, ein Mann iſt bei der Winde; man ſoll auf dieſe Weiſe täglich 8 Acres fertig machen, wenn die einzelnen Furchen 24 bis 30 Fuß weit von einander entfernt gezogen werden, und dieſe Arbeit koſtet nicht mehr, als 1⅓ Liv. Sterl., nicht einbegriffen die offenen und bedeckten Gräben, in welche ſich die Furchen des Windepflugs ergießend münden. Auf dieſe Art entwäſſert und entſäuert man die Wieſen und Weiden ſehr häufig und mit ſolchem Erfolge, daß ſie ſchon im nächſten Jahre keine Binſen oder Riedgräſer mehr tragen. Die Canäle, welche der Windepflug in gebundenem Untergrund zieht, beſtehen oft 12 — 20 Jahre. Daß dieſes Inſtrument übrigens nicht in allen Lagen mit gleichem Erfolg gebraucht werden kann, ſieht jeder einſichtsvolle Landwirth gleich ein, und es ſcheint wirklich auch nur für England, als das Land in Europa, welches den größten Feuchtigkeitsniederſchlag hat, berechnet. Manchen würde indeſſen auch außerdem ſchon der hohe Ankaufspreis deſſelben abſchrecken, welcher mit Cabeſtan, Kette und Anker 45 — 60 Liv. Sterl. beträgt.

Digitized by Google

3) Der einfache Maulwurfspflug, Wühler (Fig. 178.) Die Abbildung zeigt den gewöhnlichen, alten Maulwurfspflug, wie er

Fig. 178.



von Adam Scott Ende vorigen Jahrhunderts erfunden worden iſt, und wie man ihn noch ſehr häufig in Anwendung ſieht. Sein Bau iſt nur wenig verſchieden von dem der vorigen und bedarf keiner weiteren Beſchreibung. Auch die Maaße des Schars ſind dieſelben, wie beim Windepflug. Nur gebraucht man den einfachen in leichterem Boden und in minderer Tiefe als jenen.

Das Syſtem der unterirdiſchen Abzugsgräben mittelſt des Pfluges kann nur in einem feuchten, bindenden, alſo undurchlaſſenden Untergrund mit Gewinn durchgeführt werden. Der röhrenförmige Canal, welchen das Schar der Maulwurfspflüge in dem Boden zurückläßt, dauert um ſo länger, je feſter und thoniger der Boden iſt; denn es findet dann ein feſteres Zuſammendrücken der Wände Statt. Solche Canäle, ſelbſt mit dem gewöhnlichen gefertigt, ſind nach 12 — 15 Jahren noch in gutem Stande. In leichtem Boden dagegen füllen ſie ſich nach und nach aus, in loſem Sand würden ſie natürlich unmittelbar hinter dem Schar wieder zufallen. Ein großer Theil des Erfolges hängt alſo von der Conſiſtenz des Bodens oder vielmehr nur des Untergrunds ab, da eine ſandige Ackerkrume, welche feſten Thon unter ſich hatte, mit jenem Pflug ſchon gar häufig entwäſſert worden iſt. Sehr zu berückſichtigen iſt ferner die Witterung, während welcher man die Arbeit vornimmt. Je feuchter dieſe iſt, um ſo beſſer ſchneidet das Inſtrument durch, aber durch ein Mehrgeſpann von Pferden würde bei ſolchem Wetter die Bodenoberfläche ſehr verwüſtet werden, abgeſehen von dem Schaden, welchen die Zugthiere durch größere Anſtrengung hätten. Iſt die Krume unbepflanzt, ſo ſcheut man dies jedoch häufig nicht einmal oder hängt ſogar noch ein Paar Pferde vor. Der Farmer hat für die beſte Feuchtigkeitsbeſchaffenheit zu dem Drainiren mit dem Pflug das Kennzeichen, daß der Boden

ein klatschendes (cracking) Geräusch verursachen muß, wenn man darauf- oder vielmehr hineintritt. Ist aber das Land besamt, was häufig der Fall, da man am liebsten Gras- oder Kleeland auf diese Weise entsumpft, so muß man entweder den Windepflug anwenden, oder trockene Witterung abwarten. In letzterem Fall wird aber eine weit bedeutendere Zugkraft zur Fortbewegung des Instrumentes nöthig. Dasselbe wird auch in den Parks ziemlich oft mit Nutzen gebraucht, ebenso auf Rübenfeldern, welche so feucht geworden, daß man die Schaafe nicht kann darauf weiden lassen; ferner im Marschboden, in den Niederungen, auch hat man es zur schnellen Entwässerung eines Ackerstücks mit Vortheil angewendet, das wegen allzu großer Feuchtigkeit nicht besäet werden konnte*). In felsigem oder grandigem Untergrund kann der Maulwurfspflug nicht gefahren werden. Um die Wirkung der Entsumpfung mittelst desselben zu einer vollständigen zu machen, ist es nöthig, daß die Furchen oder unterirdischen Röhren alle in solcher Richtung gezogen werden, daß sie das Wasser nach der tiefsten Stelle des Feldes führen. Hier müssen tiefe Gräben eröffnet sein, welche es aufnehmen und weiterführen. Diese sind sowohl offen als bedeckt. Letztere zieht man vor, weil sie der Pflugarbeit und dem Gespann kein Hinderniß in den Weg legen; sie werden dann ganz nach Art der Drains angelegt, und mit Reiswellen, Steinen oder eigenen Hohlziegeln, die in passender Schichtung gelegt sind, ausgefüllt. Die Entfernung der einzelnen Röhren von einander hängt von dem Feuchtigkeitsgehalt des Bodens ab. Sie beträgt durchschnittlich 10 — 36 Fuß. Je schneller man das Ziel der Entwässerung erreichen will, um so mehr dieser Gräben eröffnet man. Um dieselbe zu beschleunigen, sucht man öfters auch die von Sech oder Griessäule gemachten senkrechten Einschnitte offen zu erhalten, indem man Strohseile in dieselben steckt. Dadurch wird nicht allein dem Wasser, das sich in kleinen Vertiefungen der Oberfläche sammelt, vergönnt, schneller durchzusickern, sondern auch durch Luftzutritt eine theilweise Verbesserung des Untergrunds bewerkstelligt. Gewöhnlich läßt man, wenn man die Ländereien mit dem Maulwurfspflug entwässern will, diese zwei Jahre als Grasboden liegen. Man säet dazu in eine Mischung von 20 Pfund rothem Kleesamen 10 Pfund weißen Kleesamen, 25 Pfund Samen von italienischem Raigras, darunter noch etwas Knaulgras und selbst Wegerich; oder auch blos von 35 Pfund rothem Klee- und 25 Pfund italienischem Raigrassamen. Die Anwendung der Maulwurfspflüge ist die leichteste, schnellste und wohlfeilste Art, ein Land temporair zu drainiren. Die Wirkung derselben ist eine ziemlich rasche und vergütet auf das Vollstän-

*) Dickson a. a. O.

digste die Kosten. Nicht zu übersehen ist jedoch, daß auch mancherlei Nachtheile damit verknüpft sind. Die Röhren müssen von Zeit zu Zeit wieder frisch gezogen werden, wogegen vollständige Unterdrains oft mehre Jahrhunderte in gutem Stande bleiben. Bei trocknem Wetter fallen jene oft theilweise ein und verstopfen sich; Mäuse und anderes schädliche Ungeziefer lagern sich in letzterem Falle darin u. s. w. Besonderen Gefallen scheint aber der Maulwurf selbst an den Gängen zu haben, die das Instrument zog, dem er den Namen gegeben und die ihn der Mühe überheben, selbst welche zu scharren. Häufige Beobachtungen haben dargethan, daß dieses Thier gern sein Nest in den Pflugdrains anlegt. Dann weiß es aber auch durch künstliches Verstopfen derselben dem Zutritt des Wassers zu wehren; ist dies der Fall, so steigt dasselbe wieder empor auf die Oberfläche, verursacht Naßgallen und dadurch mannigfachen Schaden und Verdruß. Diesem Uebel kann dann nichts abhelfen als eine erneuerte Anwendung des Maulwurfspfluges; die Furche desselben darf aber nicht in den alten Spuren, sondern muß parallel mit diesen gezogen, jedoch möglichst nahe an die alten, verstopften gelegt werden.

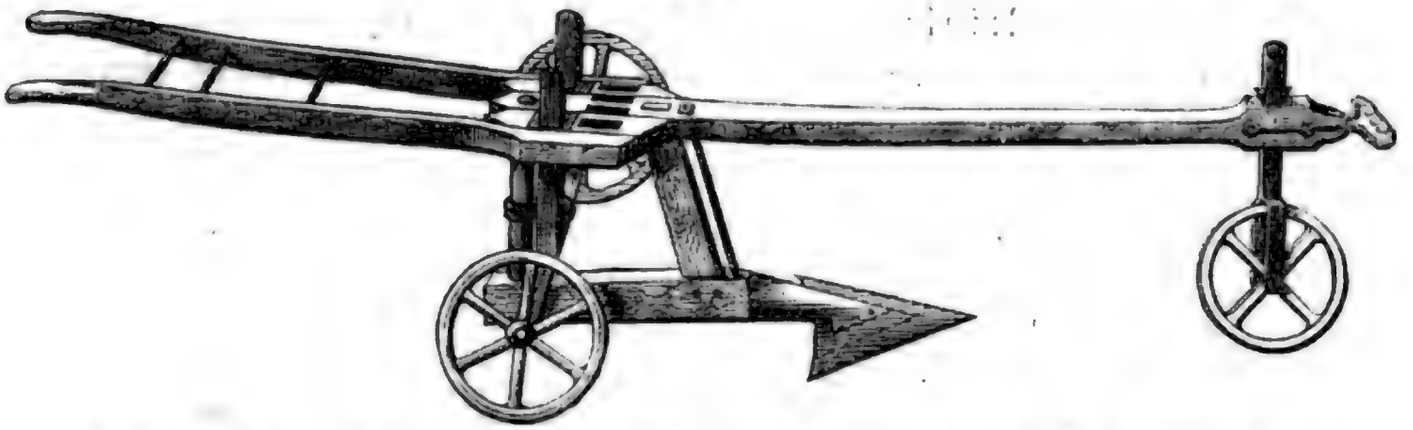
III. Schälpflüge (Trench Ploughs).

Die jetzigen englischen Schnittpflüge werden blos zu dem vorläufigen Stoppelstürzen, allein ohne Umwendung des Bodens, gebraucht, haben deshalb sämmtlich weder Sech noch Streichbrett. Der Vortheile, welche man durch eine solche Bearbeitung erlangt, sind mancherlei. Die Wurzeln der Stoppeln und der mancherlei Unkräuter, welche sich auch bei möglichster Reinhaltung der Felder dennoch in den Cerealien häufig finden, werden abgeschnitten, dadurch manche der letzteren am Reifwerden verhindert und für die Reinigung des Bodens also vortrefflich gesorgt. Noch wichtiger aber ist die vorläufige Lockerung des Erdreichs, das somit den Einwirkungen der Atmosphäre ausgesetzt wird. Letztere einem Boden sobald als möglich nach der Ernte zu verschaffen, ist für das Gedeihen der darauf folgenden Gewächse von der höchsten Wichtigkeit; Umstände erlauben aber gewöhnlich nicht sogleich die Anwendung des zeitraubenden Brachpflügens oder Stürzens. In solchen Fällen leisten die Schälpflüge sehr viel; sie sind deshalb in neuerer Zeit größerer Aufmerksamkeit gewürdigt und auf vielen Gütern schon eingeführt worden. Von vielen werden nur zwei der vorzüglicheren hier angeführt.

1) Schälpflug von Doncaster (Fig. 179.). Der Grindel ist gerade, stark und 7 — 8 Fuß lang. Eine Radstelze unterstützt ihn vorn, der gewöhnliche Zugkamm dient als Regulator nach Furche oder Land.

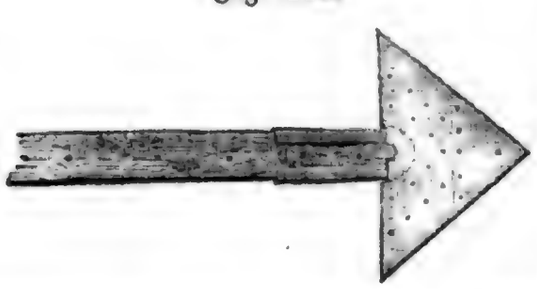
Zwei Sterzen liegen zu beiden Seiten des Grindels am Hintertheil fest an; dieselben sind, da der Grindel sich ziemlich hoch über die Erdober-

Fig. 179.



fläche erhebt, fast wagerecht. Sie werden längs des Grindels bedeutend breiter; hier sind in senkrechten Achsenträgern zwei kleine, verstellbare Räder von Gußeisen eingelassen, welche die Führung des Werkzeugs erleichtern und demselben einen steteren Gang geben. Die Sohle, die unten ihrer ganzen Länge nach stark mit Eisen beschlagen ist, ist mit dem Grindel durch eine senkrechte Fersensäule, durch eine schiefe Griessäule und einen mit derselben parallelen Eisenstab verbunden. Das Schar bildet einen spitzwinkligen, gleichschenkligen Triangel, dessen Grundlinie die größte ist. Es ist von außergewöhnlichen Dimensionen; ein Perpendikel von der Spitze desselben auf die Basis mißt $1\frac{1}{2}$, diese selbst 2 Fuß. So breit also wird die jedesmalige Schnittfläche. Es ist ringsum sehr breit und stark mit Stahl belegt, da es allerdings stets scharf gehalten werden muß, wenn es mit Erfolg arbeiten soll. Daher geschieht die Stahlbelegung meist nur auf Ransome'sche Weise. Fig. 180. zeigt dasselbe von unten und verdeutlicht sowohl seine Gestalt und Verstählung, als auch die Art der Verbindung mit der Sohle. Der Pflug erfordert nie mehr als zwei Pferde zum Gespann und ackert täglich ohngefähr 5 — 6 Acres. Er schält die Narbe auf eine vortreffliche Weise los, zerschneidet alle Wurzeln und öffnet so dem Regen und der Luft freien Zutritt. Man wendet ihn entweder vor oder anstatt der Stürzfurche an. In ersterem Falle erleichtert er bedeutend die darauf folgende Pflugarbeit. Auch wird er zum Rasenschälen oder zum Haideplaggen verwendet; man fügt ihm dann noch zwei Seche bei, welche, vor den Hinterrädern befestigt, parallele Streifen senkrecht durchschneiden. Die Arbeit mit diesem Instrument ist in jedem Boden, sowohl für Zugthiere als Führer, leicht. Die beiden Hinterräder, welche

Fig. 180.



mit den beiden Ecken an der Baſislinie des Schars correſpondiren, markiren zugleich den Gang, und es kann alſo bei einiger Aufmerkſamkeit keine einzige Stelle des Ackers verſchont bleiben.

2) Der Reinigungs- oder Skelettpflug (Skeleton oder Cleaning Plough), Fig. 181. Dieſer Schälpflug hat ſeinen Namen theils

Fig. 181.

von ſeiner Leiſtung, theils von der Geſtalt ſeines Schars, welches mit ſeinen aufrechtſtehenden Meſſern, die Rippen gleichen, wohl an ein Skelett erinnern kann. Er iſt beſonders in den öſtlichen Grafſchaften Englands zu Hauſe. Der Grindel, nach Art des Small'ſchen gebogen, iſt 5 Schuh lang, hat gewöhnlichen Regulator und Radſtelze. Der Pflugkörper iſt ganz von Gußeiſen, leicht, aber doch ſtark, und mittelſt verſchiedener Schrauben an der Landſeite des Grindels befeſtigt. Er bildet da eine glatte Wandung, ein Molterbrett. Das ſehr große Schar, durch Schrauben an die Sohle befeſtigt, iſt rechtwinklig, etwas gewölbt, einſchneidig, 18 Zoll breit, 22 lang. Es iſt ſcharf, ſpitz und ſtark geſtählt. Drei aufrechtſtehende, in ſchiefer Richtung mit der Spitze nach hinten gekrümmte Meſſer, 9 Zoll hoch, ſind am Hintertheil deſſelben in gleichen Entfernungen angeſchraubt und dienen dazu, die wagerecht losgeſchnittene Narbe nochmals ſenkrecht durchzuſchneiden und zu zerkleinern. Das linke dieſer Meſſer ſteht in einer Fläche mit dem Molterbrett. Die Sohle, von Gußeiſen, iſt 7 Zoll breit. Zwei Sterzen ſind an Grindel und Pflugkörper feſtgeſchraubt. Der Gebrauch dieſes Pfluges iſt der gleiche, wie der des vorhergehenden, ſeine Leiſtungen übertreffen noch die jenes. Er zerſchneidet nemlich auch die Oberfläche in ſenkrechte, parallele Streifen und verſtattet der Luft alſo noch größeren Zugang. Nächſtdem, daß er die Ackerkrume lockert, reinigt er aber auch dieſelbe von Schutt, Gewurzel, Unkräutern, und iſt namentlich ein höchſt brauchbares Inſtrument zur Vertilgung der Quecken. Ebenſo tauglich, wie zum vorläufigen Stoppelſtürzen, iſt er auch zum Umbrechen von Klee und Gras-

narbe und zum Plaggen. Vorwerfen läßt sich dem Instrument, daß es, wenn die Messer nicht immer recht scharf gehalten werden, eine unsaubere, wühlende Arbeit macht, viel Geniste sich vor demselben anhäuft und die Bewegung daher erschwert wird.

Nicht zu verwechseln sind diese Schälpflüge mit den Schälmessern, Grubbern oder Hobelpflügen, welche zum Behacken dienen (s. w. u). Ebenso nicht mit den Instrumenten, welche Thaer Schälpflüge nennt. Er begreift darunter zweierlei Werkzeuge. Erstens das schon erwähnte Skim *), Schälmesser, wenn es einfach als geflügeltes Sech, wie bei dem Stafford Pflug, gebraucht und an der vorderen Kante der Griessäule mit einer eigenen, durch den Grindel gehenden Stange befestigt wird **). Zweitens beschreibt er als Schälpflug oder Rasenschäler einen Pflug, der hauptsächlich zu einem genauen Abschälen des Rasens in beliebiger Breite und Dicke bestimmt sein soll. Dieser Pflug hat nichts Ausgezeichnetes vor anderen, als daß sein Streichbrett oben stark übersteht und den Streifen völlig herumlegt. Er läßt sich deshalb, wenn man ihm das Rad nimmt, sehr gut zum flachen Pflügen gebrauchen und macht tiefe Furchen ***). Es ist aber dieser Schälpflug kein anderer, als der oben beschriebene Marschpflug von Cambridge, der, in neuerer Zeit noch verbessert, sich allerdings wie jeder andere Pflug von guter Streichbrett-Construction wohl zum Abschälen des Rasens gebrauchen läßt. Der einzige Unterschied besteht in einem Rad, das in dem Vordergrindel so angebracht ist, daß es höher und tiefer, näher oder entfernter an den Grindel gestellt werden kann, wodurch die Stärke und Breite der abzuschälenden Rasenstücke bestimmt werden kann. Es steht dies Rad auf der Furchenseite und geht also auf dem schon umgebrochnen Erdreich. Thaer's Abbildung ist aus Dickson †) entnommen.

Außer den seither beschriebenen Pflügen findet man, wie schon erwähnt, noch eine große Menge in England, welche aber sämmtlich minder wichtig oder interessant sind. Schon die besseren der beschriebenen ähneln sich vielfach in der Construction ihrer wichtigsten Theile; andere, nicht genannte, weichen von jenen oft nur durch seltsame Gestaltungen, oder andere, ganz unwesentliche Aeußerlichkeiten ab. Wenige nur verdienen daher noch nachträglich angeführt zu werden.

---

*) Irrthümlich so benannt. S. o.

**) Thaer, Beschreibung der nutzbarsten neuen Ackergeräthe. Heft II. Taf. 8. — Dessen rationelle Landwirthschaft. III. 41.

***) Ackergeräthe, III. 4 u. 5.

†) The Farmers Companion etc. Lond. 1804.

1) Rajolpflüge. Unter Rajolen oder Rigolen versteht man überhaupt das Heraufbringen einer tieferen und das Versenken der oberen Bodenschichte mittelst Spaten oder Pflug. Da dasselbe manchmal bis zur Tiefe von 3 — 4 Fuß vorgenommen wird, so wendet man dazu gewöhnlich das erstere Werkzeug an *); bis zu 2½ Fuß aber gebraucht man auch den Pflug. Die Engländer haben zu dieser Arbeit eigene Instrumente erfunden. Thaer u. A. beschreibt ein solches: Der Rajolpflug hat zwei Pflugkörper, die in einer Richtung, das heißt unter einander stehen und wovon der obere gewöhnlich kleiner und schwächer ist als der untere und hintere. Der obere, welcher nur flach eingeht, schneidet einen Streifen Erde ab und schiebt ihn in den Grund der Furche; der zweite holt einen Streifen tiefer herauf und legt ihn über den vorigen her, so daß wirklich eine ganz vollkommene Umwendung des Erdbodens dadurch bewirkt wird. — Von diesen Instrumenten ist man jetzt so ziemlich abgekommen. Da sie eine sehr feste und kostspielige Construction, ebenso viel Zugkraft erheischen und doch die Arbeit nicht so gut liefern als zwei gute schottische Pflüge, so zieht man es vor, diese in der Art zum Rajolen zu gebrauchen, daß man deren zwei und nach Befinden drei in der nemlichen Furche gehen läßt. Wegen der Tiefe derselben wird es nothwendig, die Pferde der hinteren Pflüge vor einander zu spannen. Ein Rajolpflug von Barrett ist jedoch noch hier und da im Gebrauch. Dieser wendet aber den Boden weniger als er ihn umwühlt. An ihm sind drei Pflugkörper, einer immer um die Hälfte der Scharlänge über den anderen hinausstehend, unter einander angebracht. Die Unbeholfenheit und Kostspieligkeit dieses Werkzeugs hat es aber noch nirgends allgemeiner aufkommen lassen.

2) Wasserfurchenpflüge. Zum Ziehen der Ableitungscanäle in der Bodenfläche, der sogenannten Wasserfurchen, bedient man sich nicht selten eines eigenen Werkzeuges. Dasselbe ist aber von den doppelten Streichbretts- oder Häufelpflügen **) nur dadurch unterschieden, daß es höhere und mehr nach der Furche übergebogene Streichbretter besitzt, also ein tieferes Pflügen verstattet.

3) Drain-Pflüge. Dieselben sollen die Arbeit des Drainirens erleichtern und oberflächliche Gräben bis zu einer gewissen Tiefe aufwerfen; sie sind daher auch zu Anlegung von Gräben bei Wiesen-Be- und Entwässerungsanlagen im Gebrauch. Sie werden in verschiedener Weise construirt. Oftmals wendet man nur zu derlei Arbeit den gewöhnlichen oder den Häufelpflug an. Oefters aber auch gibt man dem letzteren noch zwei parallele, in einem Querbalken senkrecht befestigte Seche,

*) S. o. S. 87 u. 88. **) S. u.

welche, in gewünschtem Abstand von einander, der sich nach der Breite des zu eröffnenden Grabens richtet, den Boden vertikal durchschneiden und so die Seitenwände des letzteren bilden, während das breite Schar, welches zungenförmig, zweischneidig, spitz ist, den Erdstreifen horizontal abtrennt. Ein drittes Sech, im Grindel selbst befestigt, schneidet unmittelbar vor dem Schar den Erdstreifen nochmals in zwei Hälften. Das Doppelstreichbrett wirft diese sodann zu beiden Seiten aus der Tiefe empor. Dasselbe muß deshalb ziemlich hoch, stark aufwärts und nach den Seiten gebogen und von dauerhaftem Material sein, da es einen beträchtlichen Widerstand zu überwinden hat. Das Gespann besteht aus 4 — 6 Pferden. Der ganze Pflug gleicht in dieser Gestalt sehr dem von Schwerz erfundenen großen Grabenpflug und ist vielleicht wohl nur eine Nachbildung desselben. In sehr bindendem Erdreich, namentlich wenn in demselben noch mancherlei Hindernisse vorkommen, zieht man es häufig vor, den Drain- oder Grabenpflug auf dieselbe Weise durch eine Winde zu bewegen, wie den großen Maulwurfspflug. In sehr steinigem Boden bekommt das Schar eine pfriemförmige, in strengem Thon eine meiselförmige Spitze. Der Pflug wird gewöhnlich als Räderpflug mit vollkommenem Vordergestell gefahren; die hölzernen Räder haben dann breite Reife, um das Einsinken zu verhüten.

4) Plaggenpflüge. In Anwendung zum Abschälen der Plaggen oder Haideraſen, überhaupt zum Trennen einer festen, verwurzelten Narbe in parallelen Längenstreifen. Man bedient sich, wie schon erwähnt, zu diesem Geschäft auch anderer Pflüge, z. B. der Schälpflüge, hat aber dazu auch eigens construirte Instrumente. Dieselben zeichnen sich dadurch aus, daß das Schar an der Landseite ein senkrechtes Messer hat, welches dort den Erdstreifen vertikal, während das nach der Furchenseite herübergebogene Sech ihn in gleicher Weise auch diesseits abschneidet. Die Breite des Schars bestimmt auch die Breite des Schnitts. Letzteres überliefert den abgeschnittenen Erdstreifen einem Streichbrett, welches kurz und nur keilförmig denselben nur halb umwendet. Dadurch wird die Wegnahme desselben erleichtert, nachdem er zuvor mit einem breiten Spaten oder Wiesenbeil in viereckige Stücke von erforderlicher Größe zerschnitten worden ist. Da das Plaggen mehr und mehr in Abnahme geräth, so ist auch der Plaggenpflug nur noch höchst selten in Anwendung zu finden.

Hiermit wäre die Reihe der Pflüge beschlossen, derjenigen Werkzeuge, welche für den Landwirth die vornehmsten sind. Ein flüchtiger Ueberblick über die Fortschritte, welche im Bau dieser Instrumente seit den Uranfängen bis jetzt stattgefunden haben, lehrt uns, daß man erst ganz in der letzteren Zeit, etwa seit hundert Jahren, ernstlich über die

Principien nachgedacht hat, welche bei der Construction des Pfluges zu befolgen sind. Leider aber hat auch in dieser Zeit noch nicht das Problem »des besten Pfluges« ganz gelöst werden können, wie es überhaupt niemals lösbar sein wird. Aber die englischen Pflüge überzeugen uns doch, vermöge ihrer vortrefflichen Form und ihrer vorzüglichen Leistungen, unbeschadet der Mängel, welche wohl jedem hinwiederum vorgeworfen werden können, daß in ihrem Vaterland allerdings seit dem Erwachen der verbesserten Landescultur außerordentlich viel für die landwirthschaftliche Mechanik geschehen sei; daß durch sie wenigstens der Lösung jener problematischen Aufgabe um einen großen Schritt näher gerückt worden sei. Ob aber die nächste Zeit vielleicht noch mehr zur Vervollkommnung der Pflüge beitragen wird, ob es gelingen wird, leblose Naturkräfte, wie z. B. den Dampf, an der Stelle der Zugthiere zur Fortbewegung des Pfluges benutzen zu können, das ruht noch im dunklen Schooße der Zukunft. Kaum aber ist es wahrscheinlich, daß andere, bedeutende, Veränderungen des Pfluges, als hinsichtlich der Stellung oder Bewegung, zu erwarten stehen. Ebenso zweifelhaft bleibt es, ob jemals ein Dampfpflug in jeder Hinsicht den jetzigen gewöhnlichen zu ersetzen vermöge. Dagegen scheint es um so wahrscheinlicher, daß die Spatencultur, als vorzüglichste Erwerbsquelle der unteren Classen, bei der immer steigenden Bevölkerungsmenge, nach und nach überhand nehmen und, wenn auch erst nach einem sehr langen Zeitraume, den Pflug verdrängen werde. China's ganze Landwirthschaft liegt uns hier als ein beherzigenswerthes Beispiel vor Augen.

Nachträglich bleibt noch Weniges zu erörtern. Was jedem, welcher den englischen Ackerbau durch den Augenschein kennen lernt, unangenehm auffällt, ist die Verschwendung der Zugkraft vor den Pflügen. Man sieht nicht allein gewöhnlich vier, sondern gar häufig sechs, acht und zehn Pferde vor einem Pfluge angespannt, dessen Fortbewegung höchstens zwei oder drei bedürfte. Oefters sogar sind die Pferde nicht paarweise, sondern einzeln hinter einander gespannt. Man glaubt den Thieren dadurch nicht allein die Arbeit zu erleichtern, indem dann nicht während des Pflügens eines hoch, das andere tief ginge; man glaubt sogar auch auf diese Weise die Kraft mehr zu concentriren, mehr in eine Linie zu bringen. Dies ist ein totaler Irrthum. Je weiter entfernt der Zugpunct von dem zu überwindenden Widerstand ist, um so viel mehr Kraft und Anstrengung wird erfordert, letzteren zu besiegen. Daher haben bei acht hinter einander angespannten Pferden die sechs vorderen wenig mehr zu thun, als sich selbst unter einander fortzuschleppen. Da ferner der einzig richtige Zugpunct der ist, den eine von dem Schar durch den Pflugkopf nach dem Hals der Thiere gezogene Linie bildet (s. S. 110), wie ist es mög-

lich, daß schon das zweite Pferd seine Kraft genügend ausüben kann? Denn die Linie von dessen Kummet nach dem Schar wird nicht mehr den Pflugkopf tangiren. Es müßte demnach jedes Vorpferd so viel höher gehen, als die Zuglinie emporsteigt, um, abgesehen von der durch die Entfernung verrückten Unmittelbarkeit der Kraft, mit ganzem Erfolg ziehen zu können. Dies ist eine unausführbare Sache. Es folgt daraus, daß wenn schon drei Pferde so vorgespannt sind, daß das vordere allein geht, dieses nicht mehr seine ganze Zugkraft auf den Pflug wirken lassen kann. Sind daher gar drei, vier und mehr Pferde hinter einander angespannt, so hat das, welches unmittelbar vor dem Pfluge geht, fast die ganze Last zu überwinden. Es kann auch nicht einmal dabei ruhen, oder sich sperren, denn es wird wiederum von den vorderen mit fortgezogen. Es ist also diese verwerfliche Anspannungsart eine größere Thierquälerei als das paarweise Gespann, wenn auch bei diesem nicht beide Thiere gleichmäßig zu arbeiten haben. Außerdem ist aber auch jene Weise der Anspannung zeitraubend und kostspielig; es sind oft mehre Führer der Zugthiere nöthig, und der Aufenthalt beim Wenden am Vorende wird ein um so größerer, je größer die Zahl der Spannthiere ist. Gewiß ist es, daß zwei kräftige Pferde, paarweise gespannt, zu jeder gewöhnlichen Pflugarbeit vollkommen ausreichen. Die durchschnittliche Kraft, welche ein Pflug mit gut construirtem Körper verlangt, ist fast unbekannt und schwer zu berechnen, da so viele Verhältnisse, besonders des Bodens, hier abändernd einwirken, welche nicht immer in Betracht gezogen werden können. Nach Dombasle's Berechnungen beträgt dieselbe auf den Quadratzoll durchschnittlich 5 — 6 Kilogramme (à ½ Pfund). Es würde demnach ein Erdstreifen von 10 Zoll Breite und 6 Zoll Tiefe zur vollkommenen Umwendung eine Kraft von 300 — 360 Kilogrammen erfordern. Die Kraft eines Pferdes, welches in einer Minute 40 Mètres (à 3,186 preuß. Fuß) zurücklegt, wird auf 112 Kilogramme angenommen. Es wären daher zu der obigen Leistung drei bis vier Pferde erforderlich, oder gerade ein Viergespann, weil anzunehmen ist, daß die vorderen Pferde niemals eine größere Kraft als 60 — 80 Kilogramme jedes auf die Ueberwindung des Widerstandes zu verwenden vermögen. Es scheinen aber diese Verhältnißzahlen nicht ganz sicher; dieselben sind für einen schweren Thonboden berechnet worden. Außerordentlich viel würde die sorgfältige Anstellung solcher Versuche mit einem guten Kraftmesser (Dynamometer) dazu beitragen, Anhaltspuncte für die richtige Bestimmung der Zugkraft zu geben, ein Punct, in welchem die landwirthschaftliche Mechanik noch sehr wenig aufzuweisen hat. Leider aber entsprechen die bekannten Kraftmesser sämmtlich noch allzu wenig ihrem Zwecke. Ein höchst wichtiger Punct, welcher bei der Construction keines

Pfluges außer Acht gelassen werden darf, ist der Schwerpunct des Instrumentes. Dieser ist aber bei der Arbeit nicht der gleiche, wie in der Ruhe. In letzterem Zustand wird derselbe immer in der graden Linie von der Scharspitze zum hinteren Puncte der Sohle liegen. Er verändert sich aber, sobald der Pflug in Arbeit tritt, weil die Zugkraft dann nicht blos die Schwere des Instrumentes, sondern auch die Last und den Widerstand der aufzubrechenden Erde und die Reibung der verschiedenen Theile zu überwinden hat. Früher nahm man an, daß den größten Widerstand die Spitze des Schars zu besiegen habe, indem dieselbe fortwährend in den festen, zusammenhängenden Boden eindringen müsse. Nachdenken bewies aber bald, daß dem nicht so sei, sondern daß die Vereinigung des Schwerpuncts mit dem Puncte des größten Widerstands da zu suchen sei, wo der losgetrennte Erdstreif sich zu erheben beginnt, also ohngefähr in der Mitte des Schars, doch noch etwas mehr nach der Furchenseite zu. Wenn aber die Spitze des Schars unmittelbar senkrecht unter die Landseite des Grindels zu stehen kommt, mit dieser demzufolge in einer Ebene liegt, so tritt folgender Uebelstand ein: Die an dem Pflugkopf angebrachte bewegende Kraft bewirkt, daß die vordere Seite des Grindels sich nach der Furche hinwendet, indem die Zuglinie nicht eine gerade Linie mit der Scharspitze, sondern mit dem Puncte des Widerstands bildet. Dadurch beschreibt sie demnach mit dem Grindel einen sehr stumpfen Winkel. Die Folge davon wird aber immer die sein, daß das Schar, der gegebenen Richtung des Grindels folgend, nicht gerade ausgeht, sondern beständig nach rechts, der Furchenseite übergreift, und der Pflug einer beständigen, angestrengten Haltung nach der Landseite bedürftig wird. Abgesehen davon, daß dies für den Führer äußerst ermüdend und mißlich ist, wird dadurch auch eine ganz schlechte, ungleiche Arbeit bewerkstelligt. Denn durch das Halten des Pfluges nach der Landseite wird die Sohle in eine schiefe Richtung gebracht, sie ruht blos auf der linken Kante, schneidet da tief ein, erschwert die Fortbewegung, und die Furche bekommt niemals eine gleiche, sondern eine von der rechten zur linken schief ablaufende Tiefe. Dadurch allein schon wird ein Hauptzweck des Pflügens, die möglichst gleiche Umwendung und Vermischung der ganzen Ackerkrume vereitelt. Trotz dem aber wird es häufig begegnen, daß solchergestalt gebaute Pflüge dennoch aus der graden Linie kommen und in die Furchen einwühlen; man heißt dies Uebel das »aus der Furche oder aus dem Lande Gehen« des Pflugs. Ihm kann auf zweierlei Art vorgebeugt werden. Erstens dadurch, daß man die Spitze des Schars so nach der Landseite überbiegt, daß sie etwa 1 — 1½ Zoll über den Perpendikel von dem Grindel hinüberreicht. Gleicherweise müssen dann aber auch die correspondirenden Theile des Pflugkörpers,

besonders das Sech, nicht ganz gerade, sondern in einem kleinen Winkel gegen die linke Seite hinüberstehen. Eine solche Construction des Pfluges führt den Namen »Richtung in's Land.« Alle nur einigermaßen gute Beetpflüge haben diesen Bau. Auch von den englischen sind verschiedene anzuführen, welche so construirt sind, unter anderen der Bailey'sche, Small'sche, der Marschpflug, die Landpflüge u. s. w. Aber auch ohne diese empirische Aushülfe kann der Pflug gleich von vorn herein so gebaut werden, daß die oben erwähnten Uebelstände während seiner Arbeit nicht zu fürchten sind. Es kann nemlich sehr wohl der ganze Pflugkörper etwas Weniges nach der Landseite gedreht sein, oft ganz unmerklich, und der gerade Gang des Instruments wird schon dadurch erreicht. Diese Construction haben viele der neueren englischen Pflüge. Aber selbst dies ist nicht einmal nöthig, wenn dieselben mit einem breiten und guten Stellungsbügel oder Regulator am Pflugkopfe versehen sind. Denn dadurch hat es ja der Pflüger ganz in der Gewalt, durch verändertes Einhängen der Zugkette den Pflug mehr aus dem oder in das Land zu richten. Deshalb findet man in England so viele Pflüge, die, weil sie nicht in's Land gerichtet, mangelhaft erscheinen und dennoch vollkommen gut sind. Das Letztgesagte gilt jedoch nur von Schwingpflügen; Räderpflüge bedürfen immer jener schiefen Richtung der arbeitenden Theile. Daß dieselbe bei Wendepflügen keineswegs nöthig sei, ist aus der Führung derselben einleuchtend.

Pferdehacken (Horse-hoe's).

Während der eigentliche Pflug den Aufbruch der Erde bis zu einer gewissen Tiefe und die Umwendung des losgeschnittenen Erdstreifens zu verrichten hat, gibt es hinwieder eine große Anzahl anderer Werkzeuge, welche blos die Auflockerung der Oberfläche, die Zerstörung der Unkräuter, Samenunterbringung, Anhäufung von Erde an die Wurzeln und überhaupt blos die oberflächliche Bearbeitung des Bodens zur Aufgabe haben. Es sind dies die Pferdehacken, welche, zwar minder wichtig wie der Pflug, dennoch in einem großen und rationellen Betrieb eine sehr hohe Stellung einnehmen und die Arbeiten der Handhacke im Großen verrichten. Hauptsächlich sind sie zu verschiedenen Culturen unentbehrlich und gehen namentlich Hand in Hand mit der Anwendung der Säemaschinen. Ihre Erfindung ist noch nicht alt; sie ist eine englische und wird J. Stull zugeschrieben. Mills sagt darüber *): England

*) Vollständiger Lehrbegriff von der practischen Feldwirthschaft ꝛc., von John Mills. Aus dem Englischen von M. F. C. J. Wien. 1768. II. Band, im Anfang. Derselbe handelt fast ganz von der »Pferdehackenwirthschaft.«

kann sich mit Rechte rühmen, daß es eine von den größten Verbesserungen, die bis hieher im Ackerbau jemals vorhanden gewesen, erfunden hat. Ohne Zweifel darf Herr Tull sich die Ehre anmaßen, daß er zuerst daran gedacht hat, auf Getreide diejenige Bestellung zu wenden, die man bei dem Weine oder anderen das ganze Jahr hindurch dauernden Gewächsen für nöthig befunden hat. Gemeiniglich heißt sie die Wirthschaft mit der Pferdehacke (Horsehoeing Husbandry) *). — Obgleich schon vor Tull's Zeiten hier und da Maschinen zur Reihensaat des Getreides vorhanden sein mochten, so war doch noch kein Instrument erfunden, welches auch nur einer Pferdehacke glich. Er war in der That der Erste, welcher diese Werkzeuge als wesentliches Aggregat seiner Drillmethode construirte und einführte. In seinem angezogenen Werk, also vor etwa 100 Jahren, gibt Tull die Abbildung einer Pferdehacke von seiner eigenen Erfindung. Dieselbe gleicht einem roh gestalteten Schwingpflug ohne Streichbrett; das Schar hat eine an seiner Landseite emporgebogene, schneidende Schärfe. Auch Mills gibt in seinem Buche mehre Abbildungen höchst unbeholfener Hackpflüge. Seit jener Zeit aber hat man diese Instrumente außerordentlich vervollkommnet und ihren Gebrauch zugleich zu einem weit ausgedehnteren gemacht Man findet daher jetzt, namentlich in ihrem Vaterland, eine erstaunliche Anzahl verschiedener Pferdehacken, welche je nach ihrem Zweck eine von einander abweichende Construction haben. Die Pferdehacken können daher eingetheilt werden in: Cultivatoren, Erstirpatoren, Pflugeggen, Messerhacken, Häufelpflüge und Schrubbpflüge. Die Pferdehacken sind ein wesentliches Erforderniß einer vollkommenen Drillcultur. (Ueber diese selbst und die dabei nothwendige Arbeit jener Instrumente wird weiter unten bei den Säemaschinen die Rede sein.) Wesentliche Eigenthümlichkeiten der Pferdehacken sind: daß sie alle, mit Ausnahme der Häufelpflüge, kein Streichbrett haben, sondern das Schar der wichtigste arbeitende Theil ist, dem aber, je nach Erforderniß, noch andere neue Theile zugefügt werden können. Sie sind besonders dafür bestimmt, die Zwischenreihen der in geraden Linien gesäeten Gewächse während deren Vegetationsperiode zu behacken, die Erde zu lockern und die Unkräuter zu zerstören. Außerdem werden sie noch zu mancherlei anderen Zwecken gebraucht, die am besten bei den betreffenden Arten nachgewiesen werden können.

---

*) The Horsehoeing Husbandry, by Mr. Tull. Traité de la culture des Terres, suivant les Principes de Mr. Tull, par M. Duhamel de Monceau Amos, on Drill Husbandry.

I. Cultivatoren, Reihenschaufler.

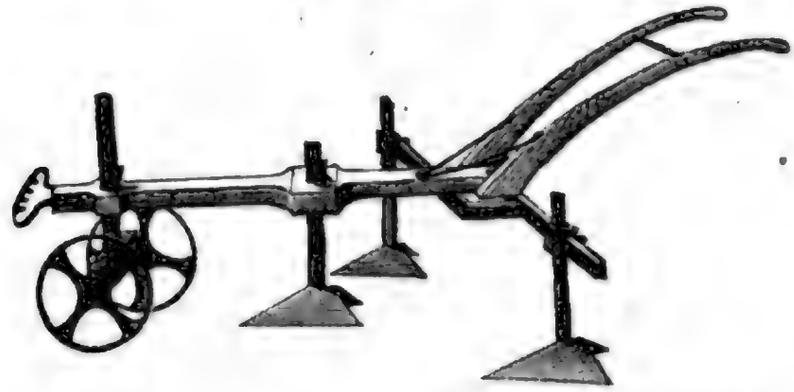
Die Cultivatoren sind Pflüge mit drei Scharen, welche so gestellt sind, daß eines in der Mitte vorausgeht, die beiden andern parallel in einem gewissen Abstand hintennach. Diese Pflüge dienen hauptsächlich zum Behacken der Brach- oder Hackfrüchte, welche ihren letzten Namen davon erhalten haben, daß eine Bearbeitung während ihrer Vegetation nothwendig ist. Sie lockern den Boden, vertilgen das aufgesproßte Unkraut und befördern so in zweifacher Weise durch ihre Arbeit das Pflanzenwachsthum. Natürlich sind sie nur dann anwendbar, wenn die Gewächse mit der Maschine, oder nach dem Pfluge, oder nach der Schnur (ebenso nach dem Markeur oder der Dibbelmaschine) in gerade, gleich weit von einander entfernte Reihen gesäet oder gepflanzt worden sind. Man gebraucht sie daher vorzüglich zum Behacken der Pferdebohnen, Kartoffeln, Rüben, Runkelrüben, Rutabagas, auch der Oelsaaten u. s. w. Sie machen dann die Arbeit nicht allein schneller, sondern auch in den Reihen selbst, wenn sie anders gut construirt sind, besser als die Handhacke. Ein tüchtiger englischer Gewährsmann *) sagt in dieser Hinsicht: Obgleich in vielen Fällen die Handhacke gebraucht werden muß, so ist doch im Allgemeinen die Arbeit mit der Hand weder so wirksam noch so räthlich, wie die mit dem Hackpflug. Schnelle Verrichtung und Benutzung des günstigen Augenblicks ist der wichtigste Punct bei allen landwirthschaftlichen Vornahmen. Bei unbestimmter wechselnder Witterung, wie man dieselbe im Frühling ja so oft zu erwarten hat, kann das Behacken der Früchte nur Vortheil bringen, wenn es in wenigen noch günstigen Tagen geschieht. In solchem Falle also schon erlangt die Pferdehacke ein großes Uebergewicht über die Handarbeit, weil durch die letztere höchstens täglich ein halber Acre von einem Mann bearbeitet werden kann, während mit dem Cultivator ein Mann und ein Knabe mit einem Pferd täglich 8 — 10 Acres bestellen können, und dies auf eine weit wirksamere Weise. — Auf großen Gütern namentlich, welche viel Hackfruchtbau treiben, wird also der Cultivator zu einem unentbehrlichen Werkzeug. Der einzige Nachtheil, welchen das Behacken der Reihensaaten mit dem Pfluge mit sich bringt, ist der, daß sowohl das Unkraut zwischen den einzelnen Pflanzen in den Reihen selbst nicht zerstört, als auch da die Erde nicht gelockert wird. Eine gute Bestellung verlangt also ein nochmaliges Nachbehacken und Jäten mit der Hand. Da aber dieses sehr leicht und schnell verrichtet werden kann, so verursacht es

*) Francis Blakie, On Farm Yard Manure, P. 39.

keinen so großen Aufwand, daß dadurch die Schnelligkeit der Hackpflugarbeit im Preise aufgewogen werden könnte. (Nicht zu verwechseln sind übrigens die hier unter dem Namen Cultivatoren aufgeführten Hackpflüge mit anderen Instrumenten, welche oft den gleichen Namen führen. So nennt Williamson einen dreieckigen, eggenartigen Erstirpator Cultivator.)

1) Rübencultivator. (Von John Stebbing, West Durham Grange bei Stoke in Norfolk.) Es wird dieses Instrument hauptsächlich zum Behacken der in Reihe gesäeten Turnips angewendet (Fig. 182.). Es besteht aus einem geraden, zweisterzigen Grindel, vorn

Fig. 182.



unterstützt durch ein zweirädriges, gußeisernes Vordergestell, dessen Querare durch eine senkrechte Eisenstange in den Grindel eingelassen, diese mittelst Keil und Schraube nach Bedürfniß höher oder tiefer befestigt wird. Ein einfacher Zugkamm dient zur Einhängung der Ackerwage. Die Länge des Grindels beträgt 5 Fuß. Ungefähr in seiner Mitte ist er dicker, und hier ist das vordere der drei Schare durch Keile oder Stellschrauben fest gemacht. Die beiden anderen Schare laufen mit ihrem Fußträger an einer eisernen Querstange, die am Hintertheil des Grindels angeschraubt ist, in einer viereckigen, eisernen Hülse, die mittelst Schrauben verstellbar ist. Diese beiden hinteren Schare stehen nicht parallel, sondern das rechte ist um $^2/_3$ seiner Länge dem linken vorangerückt. Dadurch erhöht man die Stetigkeit des Ganges. Es muß also die tragende Querstange ebenfalls nicht in einer Linie laufen; sie ist daher rechtwinklig gekniet, da wo sie am Hintergrindel angeschraubt ist. Sie bildet hier ein vollkommenes Quadrat, dessen Seiten den Abstand ihrer Arme und also auch der Schare von einander bestimmen. Die Form der Schare ist ganz gleich. Jedes ist zweischneidig, mit einer Kante in der Mitte, nach beiden Seiten dachförmig abfallend (Fig. 183.). Unten sind sie hohl. Jedes Schar bildet demnach die zwei kleineren Seitenflächen einer schiefen Pyramide, deren Höhe 1 Fuß, der Perpendikel ihrer Grundfläche 4 Zoll beträgt. An der Ecke, wo die drei

Fig. 183.

Flächen zusammenstoßen, also oben, sind die der Seiten elliptisch ausgeschnitten; hier ist der Fußträger eingefügt und angeschmiedet. Dieser ist eine viereckige Eisensäule von 16 Zoll Höhe. Der Abstand der beiden hinteren Schare von dem mittleren richtet sich nach der Breite der Pflanzenreihen. Jedes Schar behackt einen eigenen Zwischenraum zwischen den Saaten; diese können enger und weiter von einander stehen, weil die hinteren Schare nach Belieben an der 4 Fuß langen Querstange näher zusammen oder entfernter gestellt werden können. Die Entfernung der in Reihen gesäeten Rüben wechselt von 10 — 30 Zoll; die Reihe selbst ist gewöhnlich 10 Zoll breit. Nimmt man 20 Zoll Distanz der Zwischenräume als Durchschnitt, so müßte die Entfernung der beiden hinteren Schare von einander gerade 60 Zoll betragen, welche Länge man auch häufig der sie tragenden Querstange gibt. Von der Mitte des vorderen Schars steht das hintere also gerade 30 Zoll ab. Jenes Verhältniß der Reihen ist aber nicht immer dasselbe, sondern man bringt sie oft näher zusammen. Man macht einen Unterschied zwischen der Drillsaat auf Beeten oder in der Ebene gepflügtem Land. Auf jenen beträgt die Distanz 24 — 30 *), auf diesem 10 — 12 Zoll. Bei dem Beetbau wird nemlich die Oberfläche in parallele Kämme aufgeackert, und auf diese mit der Hand oder der Maschine der Samen gesäet. Die meisten Erfahrungen sprechen für die weitere Entfernung der Reihen. Ein im Rübenbau sehr erfahrener Landwirth bemerkt **), daß die Rüben gedrillsäet mit breiten Zwischenräumen größer als auf irgend eine andere Methode werden. Nimmt man enge Zwischenräume von etwa 13 Zoll, und die Distanz der Pflanzen in den Reihen zu etwa 12, so enthält ein Acre ohngefähr 40,200 Rüben: nach der Drillmethode auf Beeten, mit Zwischenräumen von 27 Zoll und die Distanz in den Reihen etwa 11 Zoll, enthält derselbe Raum etwa 21,100. Im ersteren Falle wachsen die Rüben im Durchmesser etwa 6 Zoll, im letzteren kann man im Durchschnitt 8½ Zoll rechnen ***). Hieraus ergibt sich, daß das Verhältniß des Gewichts von 40,200 zu 21,100 sich umändere, wie von 86 zu 129; und wenn der Werth der letzteren 6 Liv. Sterl. per Acre beträgt, so sind die ersteren nur 4 Liv. 5 Shill. werth. — Andere Erfahrungen sprechen aber auch wiederum für die schmälere Reihensaat, besonders wenn die Rüben dazu bestimmt sind, auf dem Acker mit den Schafen verfüttert zu werden. Das Behacken der Turnips geschieht zweimal

*) Low, P. 294.

**) Dickson, II. 38.

***) Es ist hier wahrscheinlich die runde Kugelrübe (globe turnip) oder die zusammengedrückte Norfolkrübe (The depressed or Norfolk turnip) gemeint.

während der Vegetationsperiode. Das erste Mal findet es gewöhnlich Statt, wenn die Pflanzen ihre ersten krausen Blätter bekommen haben und etwa 2 Zoll hoch sind. Dieses Hacken geschieht ziemlich flach. Darauf werden die Pflanzen in ihren Reihen selbst gejätet und gehackt und die überflüssigen daraus entfernt. Vierzehn Tage bis drei Wochen nach dieser Arbeit, sobald sich frisch aufkeimendes Unkraut zeigt, beginnt die zweite Operation mit dem Cultivator, der dann gewöhnlich tiefer und kräftiger arbeitet als das erste Mal. Nachhülfe mit der Hand folgt dann wie dort; fleißige Landwirthe behacken oft sogar ihre Rüben drei- und viermal und behäufeln sie sodann noch. Dies erscheint aber unnöthig. Der Rübencultivator, dessen Abbildung vorliegt, muß ein gutes Werkzeug genannt werden. Die Arbeit seiner Schare ist exact und ihrem Zwecke angemessen; dieselben lockern die Oberfläche vollkommen gut, schneiden das Unkraut ab und streichen noch außerdem die Erde gegen die Pflanzen, sodaß diese auf eine erhöhte Reihe zu stehen kommen. Er kann sowohl für drei Reihen als auch für eine angewendet werden; in letzterem Fall rückt man nur die beiden hinteren Schare so nahe an den Grindel, daß ihre Spitze mit der hinteren Ecke des Vorderschars in eine Richtung zu stehen kommt. Da dieser Cultivator häufige Verstellung nothwendig macht, so muß der Führer nie vergessen, einen passenden Schraubenschlüssel (Fig. 184.) mitzunehmen. Der Rübencultivator erfordert beim ersten Hacken in gewöhnlichem Boden ein, beim zweiten zwei Pferde. Ein kräftiges Pferd hackt mit ihm einen Acre in $2\frac{3}{4}$ Stunden, zwei Pferde hingegen fast das Doppelte. Die Pferde müssen gelehrt worden sein, in den Reihen zu gehen, damit sie keine Pflanzen beschädigen, sonst ist ein Führer erforderlich. Die Kosten eines Acres für die einmalige Behackung mit dem Rübencultivator betragen 1 Shill. 4 Pences, während sie mit der Hand sich auf 2 Shill. 8 Penc. belaufen würden. Der Rübencultivator kostet im Ankauf $3\frac{1}{2}$ Liv. Sterl.

Fig. 184.

2) Hackpflug von Nottingham (Fig. 185.). Dieser dreischarige Hackpflug ähnelt sehr dem Hohenheimer Reihenschaufler. Ein

Fig. 185.

zungenförmiges, spitzes, etwas gewölbtes Schar geht voraus. Es ist dies auf gewöhnliche Weise durch eine Eisenstange im Grindel befestigt Eine Querstange, getragen von einer den Grindel passirenden Säule, trägt die beiden hinteren Schare, welche in verschiebbaren Hülsen daran hin- und herlaufen können. Die hinteren Schare sind nur einschneidig, rechtwinklig und so gerichtet, daß ihre Schneide einwärts nach dem Grindel zu läuft. Aus der Vogelperspective gesehen, bieten sie die Ansicht der Fig. 186; von hinten wird ihre Durchschnittsansicht die von Fig. 187. sein. Daraus ist ersichtlich, welches und welche die Arbeit dieses Cultivators sei. Das mittlere vorausgehende Schar lockert die Mitte der Reihen auf, indem es einfach die Narbe abschneidet und trennt. Die beiden hinteren übernehmen sowohl die übrigbleibende als einen Theil der schon bearbeiteten Erde, lockern und mischen dieselbe nochmals schaufelartig und lassen einen langen, etwas erhöhten Streifen in der Mitte hinter sich, der aus ganz gewendetem Boden besteht. Da diese Hinterschare nur eine nach Innen gerichtete Schneide haben, so ist es nicht leicht möglich, daß die in den Reihen selbst stehenden Pflanzen oder deren Wurzeln von ihnen beschädigt oder abgeschnitten werden. Letzteres kommt häufig bei dem Rübencultivator vor, wenn der Führer nicht die gehörige Aufmerksamkeit hat. Der Hackpflug von Nottingham wird sowohl als Schwingpflug, wie als Stelz- und Räderpflug gefahren. Die Länge seines Grindels beträgt 65 Zoll, Breite des Querstabs = 20 Zoll. Höhe der Scharträger = 1 Fuß. Größte Breite des vorderen Schars = 10 Zoll. Kleine Cathete der hinteren Schare 7 Zoll, große 11 Zoll. Länge des Vorderschars 11 Zoll. Es wird dieser Cultivator nur so angewendet, daß seine drei Schare in ein und derselben Reihe gehen und diese behacken. In leichtem Boden genügt ein Pferd, mehr gebundner verlangt ein Doppelgespann. Man wendet ihn besonders zum Hacken der Kartoffeln, aber auch zu dem der weitgedrillten Turnips, der Runkeln u. s. w. an. Wenn die Kartoffeln in Reihen gelegt sind, deren Breite an der Basis 36 Zoll beträgt, so können zwei Pferde in einer Stunde achtundvierzig Minuten einen Acre behacken, in leichtem Boden oft noch mehr. Der Cultivator von Nottingham wird auch oft ganz von Eisen construirt und kostet dann 5 Liv. Sterl.

Fig. 186.

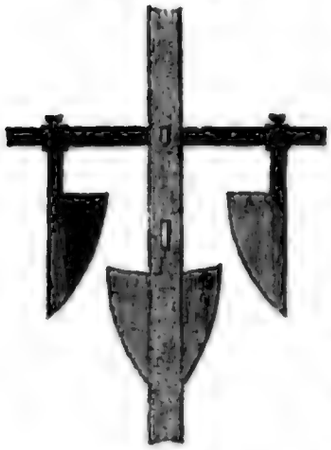
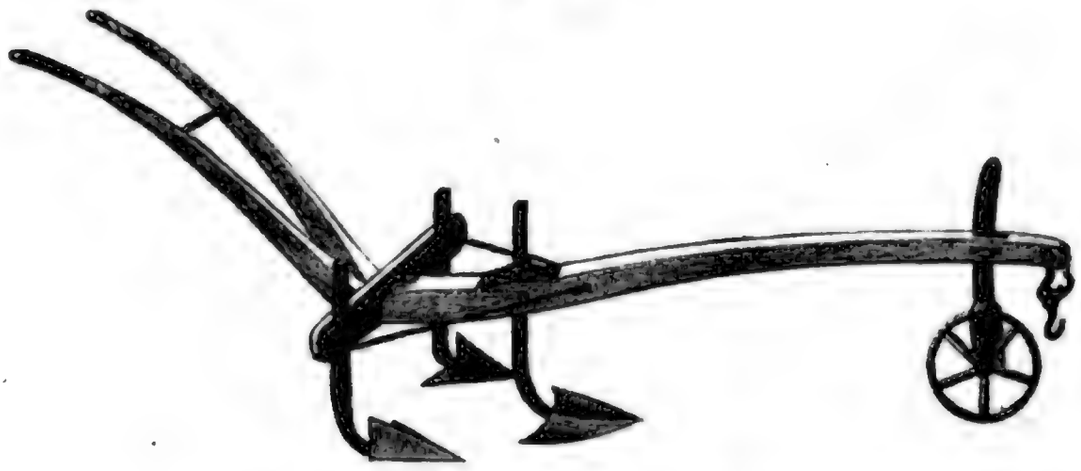


Fig. 187.

3) **Wedlakes Cultivator** (Three hoed Scarifier), Fig. 188. Es ist dies Instrument von den vorigen besonders dadurch unterschieden,

Fig. 188



daß die hinteren Schare desselben eine senkrecht aufwärts gerichtete Schneide oder scharfe Wand an der Außenseite haben, so daß sie also zu dem etwas concav gebogenen Vorderschar in die von hinten gesehene Lage der Fig. 189. kommen. Das vordere Schar ist in dem Grindel befestigt; die Höhlung, durch welche es geht, ist mit Eisen gefüttert. Eine eiserne, sehr breite Querleiste, unmittelbar über dem Ende des Hintergrindels und durch Stangen noch mit diesem verbunden, trägt die hinteren Schare, welche in einer Hülse sitzen. Letztere kann in der Querleiste hin- und hergeschoben und festgeschraubt werden. Der Grindel, von Holz, ist geschwungen und hat eine gußeiserne Radstelze. Gebrauch und Verhältnisse sind die gleichen, wie bei dem vorerwähnten Cultivator. Durch die eigenthümliche Construction der Schare erreicht man ein tieferes Lockern und Zerschneiden des Bodens, indem die aufrechten, scharfen Wände der hinteren gewissermaßen die Stelle beigefügter Seche und zugleich Streichbretter versehen. Denn die an ihnen herstreifende, schon gelockerte Erde wird ziemlich umgewendet und so gut vermischt. Ein Pferd genügt zur Fortbewegung des Instruments. Dasselbe hat sich schon sehr verbreitet und wird besonders in Esser allgemein angewendet. Preis 2½ Liv. Sterl.

Fig. 189.

4) **Der Untergrund-Cultivator** (Fig. 190.). Obgleich dieses seltsame Werkzeug eigentlich nicht hier an seinem Platze steht, so verdient es dennoch den Cultivatoren beigezählt zu werden. Sein Bau ist höchst einfach: In einem geraden Grindel sind drei Schare an aufrechten Stangen so eingefügt, daß jedes etwas tiefer steht als das vorhergehende, also drei Erdschichten zu gleicher Zeit oder eine dreifach gelockert werden. Die beiden vorderen Schare sind gleich, sie bestehen einfach aus einem

ganz flachen, ſtarken Eiſenblech in Form eines gleichſeitigen Dreiecks (Fig. 191.). Das hintere dagegen iſt daſſelbe, wie Fig. 183. des Rü-

Fig. 190.

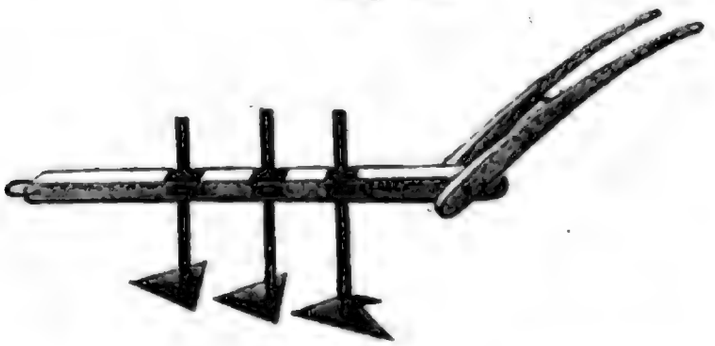


Fig. 191.

bencultivators. Jede Seite der beiden vorderen Schare iſt 1 Fuß breit. Man erreicht durch den Gebrauch dieſes Inſtruments, das nur in ſchmalen Reihen, z. B. bei Bohnen, Kohlſaat u. dgl, angewendet wird, allerdings eine recht gründliche Lockerung und Unkrautvertilgung; allein es iſt nur in ganz leichtem Boden anwendbar, welcher gar keine Hinderniſſe darbietet. In jedem ſchwierigen Erdreich würde die Maſchine allzu leicht zerbrechen und zuviel Zugkraft erfordern. Man findet den Untergrund-Cultivator daher nur in Kent und Surrey.

II. Erſtirpatoren.

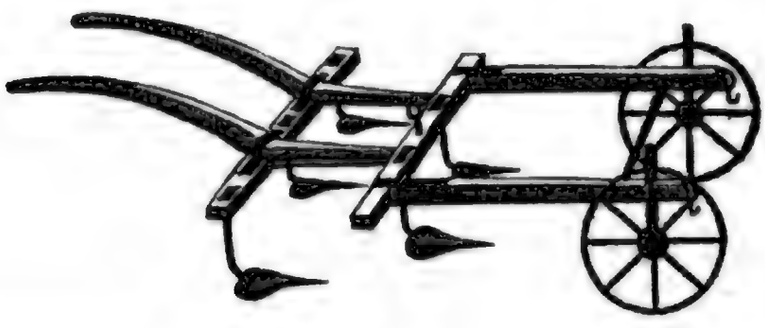
Unter Erſtirpatoren verſteht man alle Hackpflüge, welche mehr als drei Schare haben. Ihr Gebrauch iſt ein zweifacher. Sie vertreten nemlich durch ihre Arbeit eine Pflugart, oder ſie dienen zur Behackung der Reihenſaaten, vorzüglich der ſchmalen, alſo des Getreides. Darnach könnte man ſie eintheilen in: eigentliche Erſtirpatoren und vielſcharige Pferdehacken. Erſtere wendet man an: zur Unterbringung des Samens, zur Beackerung der Brache, oberflächlichen Bodenlockerung (ſelten greifen ſie tiefer als 3 Zoll) und zur Zerſtörung des Unkrauts. Bei einer ſorgfältigen Beſtellung der Brache kann man durch das Erſtirpiren ein bis zwei Pflugarten ſparen. Da der Erſtirpator vermöge ſeines Baues eine bei weitem größere Fläche täglich zu lockern vermag als ein gewöhnlicher Pflug, ſo iſt er auf größeren Gütern und in Zeiten der Noth, z. B. bei zu gewärtigender ſchlechter Witterung ein höchſt ſchätzbares Geräthe. Thaer gibt ihm ein Lob, das allzu gerecht iſt, als daß es nicht hier angeführt werden ſollte*): Der Erſtirpator iſt ſo wirkſam, daß er nicht nur an die Stelle jedes flachen Pflügens treten kann, ſondern auch dieſes in Anſehung ſeiner Wirkung auf die Pulverung und Mengung der Erde

*) Grundſ. der rat. Landwirthſchaft. III. 49.

und Ausrottung des Unkrauts, — welcher Wirkung wegen das Inſtrument den Namen Erſtirpator (Ausrotter) erhalten hat, — weit übertrifft. Es kann zur Bearbeitung der Brache, wenn man die erſte Furche mit dem Pfluge zu voller Tiefe gegeben hat, ohne weiteres Pflügen gebraucht werden und die vollſtändigſte und reinſte Brache, die man haben kann, bewirken, wenn man ſich deſſen nur zu gehöriger Zeit bedient und das Unkraut nicht zu ſtark aufkommen läßt. Es ebnet dabei den Boden weit mehr als der Pflug, indem es die Erde von den höheren Stellen löſet, etwas fortſchleppt und mit Hülfe der Eggen in die Sinken vertheilt, beſonders wenn man es nach allen Directionen gebraucht. Man kann auch die Saat damit ſehr gut unterbringen. — Es iſt alſo der Erſtirpator als ein vielſchariger Pflug zu betrachten, welcher aber die losgeſchnittenen Erdſtreifen nicht umwendet, ſondern höchſtens zur Seite ſchiebt. Zu dem angeführten Gebrauch muß er aber ſo eingerichtet ſein, daß er keine Stelle des Feldes unberührt läßt. Daher hat er immer eine ungleiche Zahl von Scharen, meiſt von fünf bis neunzehn, deren jedes hintere den Zwiſchenraum zweier vorderen gerade ausfüllt. Auf ſolche Weiſe wäre es aber unmöglich, den Erſtirpator zugleich als Pferdehacke zu gebrauchen. Zu letzterem Zweck nimmt man daher ſo viele ſeiner Schare aus als nöthig ſind, damit die Reihen des Getreides ſelbſt von den übrigen unberührt bleiben. So ſind denn auch die meiſten engliſchen Erſtirpatoren eingerichtet, und dieſer doppelte Zweck ihrer Conſtruction macht dieſelben um ſo empfehlenswerther.

1) Fünfſcharige Pferdehacke (Fig. 192.). Man gebraucht dies Werkzeug ſehr häufig im mittleren England zur Brachebeſtellung

Fig. 192.



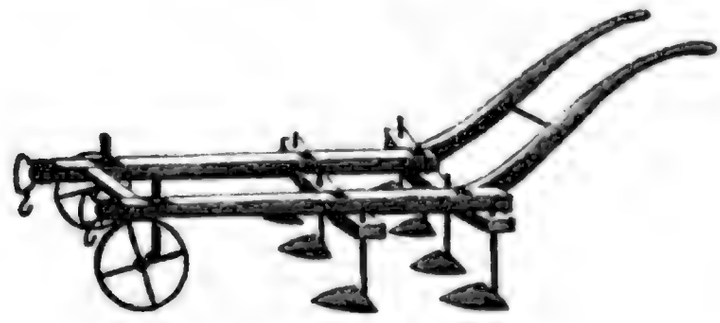
feſten oder ſteinigen Bodens. Ein breiter, viereckiger Balkenrahmen verſieht die Stelle des Grindels oder bildet einen Doppelgrindel. Vorn iſt er, anſtatt durch ein Querholz, durch einen Eiſenſtab verbunden. Der Kopf jedes Seitenbalkens trägt ein verſtellbares gußeiſernes Rad an einer rechtwinkligen, ſenkrecht horizontalen Achſe und bildet ſomit ein zweirädri-

ges Vordergeſtell. Der erſte Querbalken trägt zwei Schare, der zweite oder hintere, mit jenem parallele, welcher durch die horizontal ſich fortſetzenden Arme der beiden Sterzen und außerdem durch Eiſenſtäbe dicht unter dieſen mit jenem verbunden iſt, trägt deren drei. Die Stellung der Schare zu einander iſt die, daß zwiſchen den beiden vorderen das mittlere der hinteren ſteht, jedes derſelben für ſich alſo eine kleine Furche eröffnet. Die Form der Schare (Fig. 193.) iſt eine herzförmige; ſie ſind nach beiden Seiten hin abgedacht, etwas gewölbt und laufen in eine lange und ſcharfe Spitze aus. Eine eiſerne Säule befeſtigt jedes in den Querbalken, wo ſie angeſchraubt wird. Die Arbeit der fünfſcharigen Pferdehacke zeichnet ſich beſonders in ſteinigem Boden vortheilhaft aus. In Stafford, wo man das Inſtrument vollſtändig als Erſtirpator braucht, verrichtet man mit ihm faſt die ganze Brachbeſtellung, und blos demſelben ſchreibt man es zu, daß dort die Felder ſich im beſten, vollkommen unkrautfreien Zuſtande befinden. Die ganze Länge des hinteren Querbalkens wie des vorderen beträgt 4 Fuß (je nach der Cultur ändert ſich jedoch das Verhältniß), die gewöhnliche Entfernung der Schare von einander 12 Zoll. Länge der Schare = 10 Zoll. Länge der beiden Seitenbalken 4 Fuß. Entfernung der Querbalken von einander 2 Fuß. Man erſtirpirt mit dieſem Inſtrument in zehn Arbeitsſtunden mit einem kräftigen Pferde-Zweigeſpann 10⅝ — 12 Acres. Zur Behackung des Getreides werden nur die beiden vorderen Schare herausgenommen; man verrichtet in dieſer Arbeit täglich ebenſo viel.

Fig. 193.

2) Siebenſchariger Erſtirpator von Eſſer (Fig. 194.) Dieſes Inſtrument, noch einfacher als das vorhergehende, hat zwei pa-

Fig. 194.



rallele Grindel, in jedem derſelben vorn eine verſtellbare Radſtelze, an der Spitze gewöhnliche Zugkämme. Die Querbalken ſind ſehr ſtark, ſtumpfwinklig gekniet, unterhalb des Grindels an denſelben feſtgeſchraubt. Der vordere trägt drei Schare an ſenkrechten Stangen, der hintere de-

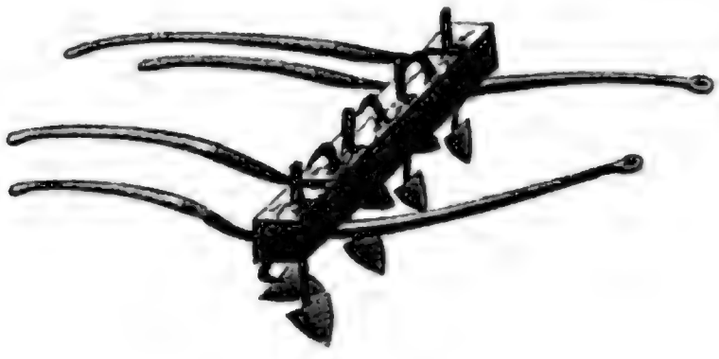
ren vier. Zwei Sterzen ſind in den hinteren Querbalken eingelaſſen. Die Form der Schare iſt oval, vorn ſind ſie mäßig zugeſpitzt, zweiſchneidig, ſtark gewölbt, unten flach durch eine Platte als Sohle geſchloſſen. Fig. 195. gibt die Anſicht derſelben von oben, Fig. 196. von hinten.

Fig. 195. Fig. 196.

Dieſe Form der Schare iſt zwar ſehr gut zum Auflockern des Bodens geeignet, erſchwert aber den Gang des Inſtruments durch Vermehrung der Friction. Es iſt daſſelbe daher nur in leichtem Boden empfehlenswerth. Die Breite der Schare beträgt 7 Zoll, ihre Länge 10 Zoll, die Höhe derſelben hinten von der Mitte des Bodens auf die Sohle 3 Zoll. Die Länge des hinteren Querbalkens iſt 52 Zoll, die der Grindel 66 Zoll. Man erſtirpirt mit dem ſiebenſcharigen Erſtirpator mit zwei Pferden täglich im Durchſchnitt 12 Acres.

3) Siebenſcharige Pferdehacke von Derby (Fig. 197.). Dieſes ſchwere Werkzeug iſt häufig im Gebrauch, ſowohl zum Erſtirpiren

Fig. 197.



als zum Behacken der Reihenſaaten; häufiger jedoch zu letzterem. Es beſteht aus einem viereckigen, ſtarken, 7 Zoll im Durchmeſſer haltenden Balken. Durch dieſen gehen vier eiſerne Stangen, welche die Schare tragen. Sie können durch Schrauben in dem Querbalken befeſtigt werden. Höchſt eigenthümlich iſt es, daß die zungenförmigen, flachen Schare mit der Spitze nicht nach vorn, ſondern ſo nach rechts ſeitwärts gerichtet ſind, daß hauptſächlich ihre linke Schneide bei dem Auflockern des Erdreichs thätig iſt. Man glaubt auf dieſe Weiſe mit Recht das Unkraut beſſer abſchneiden und vertilgen zu können, indem bei der geraden Richtung des Schars daſſelbe allzu wenig ſchneidet, ſondern mehr bohrt; beſonders wenn die Ränder deſſelben abgeſtumpft ſind, entgeht dem Schar manches Unkraut. Dagegen hat jene Stellung wiederum den Nachtheil, daß der Erſtirpator ſchwierig einzuſetzen iſt und mehr Reibung verur-

ſacht. Es hat dieſes Inſtrument vier Handhaben, nemlich zwei von der oberen, zwei von der unteren Fläche des Querbalkens ausgehend. Die beiden oberen, welche beweglich ſind, beſtehen aus einem, je rings um den Balken gelegten, viereckigen Eiſenband, welches nach hinten in ein Ohr ausläuft, worin die hölzerne Sterze feſtſitzt. Dieſe oberen Handhaben dienen zur Führung und Einſetzung der Pferdehacke. Von der unteren Fläche des Balkens laufen noch zwei ähnliche, feſtgeſchraubte Sterzen aus. Dieſe gehen nach vorn in eine zangenförmige Gabeldeichſel über, welche aus zwei Eiſenſtäben mit angeſchmiedetem Ring beſteht. Mittelſt dieſer Ringe wird nemlich das ganze Werkzeug in ein beliebiges doppelrädriges Pflugvordergeſtell gehängt. Die unteren Sterzen ſind einzig dazu vorhanden, das Herausheben des Erſtirpators aus dem Erdreich kräftiger bewerkſtelligen zu können. Obgleich ſie dann in dieſer Hinſicht gute Dienſte leiſten, ſo iſt doch nicht zu leugnen, daß, unbeſchadet der Brauchbarkeit, die vier Sterzen recht gut auf zwei reducirt werden könnten, und das Inſtrument gewänne dadurch nicht wenig an Einfachheit. In der beſchriebenen Geſtalt wird es zum Behacken des Getreides und der Hülſenfrüchte angewendet. Gebraucht man es aber als Erſtirpator, ſo ſetzt man noch drei Schare zwiſchen die vier vorderen hinten ein. Dieſe Hinterſchare ſind dann mit der Spitze nach vorn gerichtet und bearbeiten die von den vorhergehenden verſchonten Zwiſchenräume. Dieſelben haben einen zweifach geknieten, eiſernen, ſtarken Fußträger (Fig. 198.), deſſen oberes Ende einen Haken bildet. Dieſer Haken wird in ein paſſend gebohrtes Loch in der oberen Seite des Querbalkens eingefügt und nicht weiter befeſtigt. Auf dieſe Art kann nicht vermieden werden, daß die hinteren Schare ſich während der Arbeit bewegen und zwar auf- und abwärts; aber dies will man gerade, indem man ſo eine der Handhacke ganz ähnliche Arbeit zu erhalten glaubt. Allein dieſe Beweglichkeit iſt ein Fehler, welcher dazu beiträgt, den Gang des Inſtruments auf mannigfache Weiſe zu erſchweren. Mit ſieben Scharen wendet man den Erſtirpator von Derby beſonders anſtatt der Ruhrfurche an und hat als Geſpann dann vier Pferde. Ferner wird er zum Unterbringen pulveriſirten Düngers, z. B. Knochenmehls, Kalks, gebraucht, ebenſo zum Einpflügen des Samens. Er liefert beſonders in nicht allzubindendem Boden ganz gute Arbeit und macht in zehn Arbeitsſtunden 8⅙ Acres fertig.

Fig. 198.

4) Elfſchariger Erſtirpator (Fig. 199.). Ein ziemlich weit verbreitetes, allgemein bekanntes Werkzeug, welches blos als Erſtirpator im Gebrauch iſt. Seine Form iſt die eines gleichſeitigen, ſpitzen Dreiecks, gebildet durch einen Rahmen von Balken; die Höhe deſſelben iſt durch einen ſtarken Grindel in der Mitte gegeben, der in einen breiten, ovalen Kopf ſich endigt. Hier ſind die Zugvorrichtungen angebracht und unterhalb eine kleine Radſtelze. Zwei gleiche ſind am hinteren Ende der beiden anderen parallelen Längenbalken angeſchraubt. Dieſe drei Rädchen ſollen nicht allein den Gang der Maſchine ſteter machen und erleichtern, ſondern auch zugleich durch höhere oder tiefere Stellung die Tiefe der Furchen beſtimmen. Sie machen es auch möglich, das Inſtrument auf der Straße zu fahren. Die Schare, deren Form die der Fig. 200. iſt, ſind ſo in dem Rahmen durch Schrauben befeſtigt, daß kein Fleck des Bodens von ihnen unberührt bleiben kann. Der Mittelbalken trägt davon eins, der linke, ſchiefe Seitenbalken vier, der rechte drei, der hintere Quer- und Schlußbalken drei. Die Länge des Grindels beträgt 7 Fuß, die des Querbalkens oder der Grundlinie des Dreiecks 5 Fuß. Die zungen- oder ſchaufelförmigen Schare ſind 6 Zoll breit. Durchmeſſer der Rädchen (ſie beſtehen aus einem Stücke Holz mit einem eiſernen Reif) 7 Zoll. Höhe der ſenkrechten Achſen derſelben 18 Zoll.

Fig. 199.

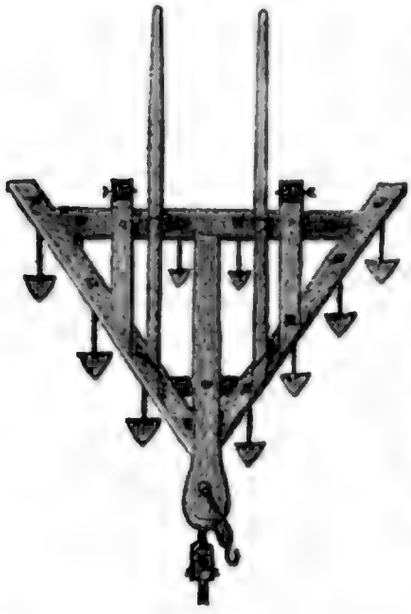
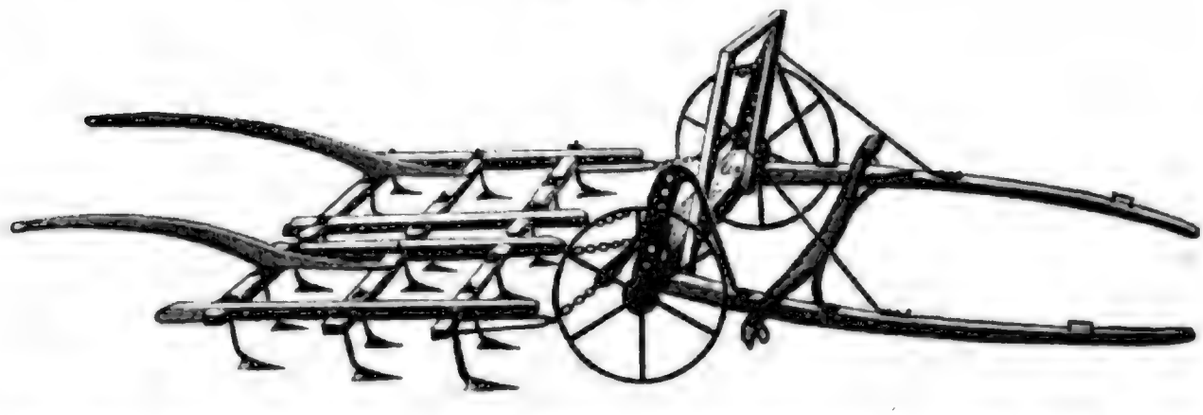


Fig. 200.

5) Achtzehnſchariger Doppelerſtirpator (Fig. 201.). Das ganze Werkzeug beſteht aus zwei getrennten, einzelnen Erſtirpatoren;

Fig. 201.



jeder mit einer Sterze. Der Rahmen eines jeden wird durch drei Quer- und zwei Längenbalken gebildet. Darin ſind die Schare eingeſchraubt,

deren jeder neun beſitzt. Ihre Form verdeutlicht Fig. 202; ſie ſind ſo geſtellt, daß keines in der Linie des andern geht. In gerader Linie iſt die Spitze eines jeden vom andern 4 Zoll entfernt; ſie ſelbſt ſind 3½ Zoll breit und 6 Zoll lang. Die beiden Halberſtirpatoren, wie man ſie wol nennen kann, ſind mit einander nicht verbunden. Sie hängen aber an einem großen Vordergeſtell mit zwei gewöhnlichen Wagenrädern. Senkrecht auf der Achſe deſſelben erhebt an beiden Seiten ſich eine breite, eiſerne Säule. Dieſe iſt in verticaler Richtung mehrfach durchlöchert; ein eiſerner Schenkel oder Arm kann an jeder dieſer Säulen höher oder tiefer mittelſt eines Durchſtecknagels befeſtigt werden. Am hinteren Ende dieſes Arms iſt ein Ring, in welchen die von jedem äußeren Längenbalken der Erſtirpatoren ausgehende Verbindungskette eingehängt wird. Die Ketten, welche von den mittleren Grindeln ausgehen, hängen in Ringen an einer Querſtange, welche die Achſe der beiden Arme bildet. Dadurch, daß man dieſe nun höher oder tiefer ſtellt, kann man die Tiefe der Arbeit des ganzen Werkzeugs reguliren. Das Vordergeſtell gleicht ſonſt ganz dem Vorderwagen eines einſpännigen Gefährtes. Es hat eine Scheere, obgleich das Inſtrument zum Zug drei Pferde verlangt. Man ſpannt dieſe nemlich nach beliebter Weiſe vor einander. Der Doppelerſtirpator macht ſehr gute Arbeit. Man gebraucht ihn nicht allein zum Lockern und Reinigen des Bodens, ſondern ſelbſt zum vorläufigen Stürzen der Stoppeln; dann folgt ihm gewöhnlich eine ſchwere Egge oder ein Scarrificator, welche, nachdem man die Erſtirpatoren losgemacht, ebenfalls an deren Vordergeſtell gehängt werden. Durch die Trennung derſelben glaubt man dem großen Werkzeuge mehr Gelenkigkeit, namentlich Sicherheit beim Ueberſpringen von Hinderniſſen zu geben. Oefters wendet man auch jeden einzeln an. Man ſoll mit dem Doppelerſtirpator, von einem Dreigeſpann gezogen, täglich circa 18 Acres bearbeiten können. Preis 16 Liv. Sterl.

Fig. 202.

6) Uley Erſtirpator (Parallel expanding horse Hoe), Fig. 203.

Fig. 203.

Er heißt deswegen parallel ſich ausdehnende Pferdehacke, weil ſeine Arme oder Balken verſchiebbar ſind. Das ganze Inſtrument iſt von Gußeiſen; ſehr ſchön und zierlich gebaut. Es hat fünf Schare, oder auch drei; leicht kann es in einen Scarrificator verwandelt werden, indem man nur die Schare auszunehmen und an deren Stelle Seche einzuſetzen braucht*). Die Schare ſind von derſelben Conſtruction, wie diejenigen des Wedlake Cultivators, nur iſt das vordere ebenfalls durch eine ſenkrecht ſtehende, dreieckige, ſcharfe Mittelwand in zwei gleiche Theile geſchieden, ſo daß alſo die von ihm losgeſchälte Erde in zwei Streifen geſchnitten und nach den Seiten gewendet wird, wo ſie die hinteren Schare nochmals bearbeiten. Das Merkwürdigſte des Inſtrumentes iſt, daß es mit der größten Leichtigkeit zu einer beliebigen Weite von 12 — 27 Zoll geſtellt werden kann. Dies geſchieht einfach durch den Nagel, welcher in einem Gehäus am Grindel hin- und hergeſchoben und in die darein gebohrten Löcher geſteckt werden kann. Dadurch werden die ſchiefen Arme, welche da, wo ſie ſich mit den geraden, parallelen vereinigen, mit dieſen durch Charniere verbunden ſind, gerade geſtellt, und ſo die Entfernung der Schare von einander um ein Bedeutendes vergrößert. Es würde aber dieſe Operation unmöglich ſein, wenn nicht die hinteren Schlußarme an ihren äußeren Ecken mehre Charniere hätten, wodurch ſie beliebig verlängert werden. Ganz deutlich wird die Conſtruction des Pfluges, wenn man anführt, daß ſie nach dem Princip des gewöhnlichen Parallellineals ausgeführt ſei. Durch die Verſchiebung der Arme können alſo die Schare ſo geſtellt werden, daß jedes eine eigne, durch einen Zwiſchenraum von der des andern getrennte Furche bearbeitet. Dies macht es möglich, den Pflug ſowohl zur Behackung der Reihenſaaten, wie zu den gewöhnlichen Verrichtungen des Erſtirpators zu benutzen. Der Uley Erſtirpator hat immer eine Radſtelze, welche, in einer runden Hülſe auf- und ablaufend, höher oder tiefer geſtellt, die Tiefe der Arbeit regulirt. Eine gabelförmige Pinne, vorn mit einem Haken, dient zur Einhängung der Zugthiere. Das Inſtrument koſtet fünfſcharig 9, dreiſcharig 6 Liv. Sterl.

7) Schottiſcher Erſtirpator (Fig. 204.). Auch dieſes Werkzeug iſt ganz von Gußeiſen. Der Grindel iſt geſchwungen und hat eine Radſtelze. In ihm iſt das vorderſte ſeiner fünf Schare in einem Gehäuſe angebracht und mit Keilen befeſtigt. Unmittelbar hinter dieſem ſchließen ſich zwei Seitenarme, zu jeder Seite einer, an. Jeder derſelben trägt zwei hintere Schare. Am Grindel ſind ſie ſo in einem Charnier befeſtigt, daß ſie nach Belieben gerichtet werden können. Feſtgeſtellt wer-

*) The Earl of Duvies Iron Works. P. 11.

den dieſe Seitenbalken durch zwei von ihren inneren Wänden ausgehende bogenförmige Eiſenbänder, Stellbogen. Dieſe ſind ſo durchbohrt, daß ihre Löcher auf einander paſſen und einen gleichen Abſtand bewirken.

Fig. 204.

Durch einen Stecknagel werden ſie mit dem Grindel verbunden. Indem man jene Bänder nun näher zuſammenzieht oder entfernter aus einander rückt, kann man die Seitenarme mit ihren Scharen ebenfalls weiter oder näher ſtellen. Es iſt dadurch das Inſtrument alſo geſchickt, ſowohl zu den Pflugarten des Erſtirpators, als zu den Dienſten einer Pferdehacke. In breiten Reihen, z. B. Rüben, Kartoffeln, läßt man dann das ganze Werkzeug, alſo mit fünf Scharen, dieſe nur ſo nahe als möglich zuſammengerückt arbeiten, während z. B. in ſchmalen Getreidereihen die Seitenbalken ſo von einander entfernt geſtellt werden, daß nur je ein Schar eine Reihe vornimmt. Der ſchottiſche Erſtirpator, welcher auch in Nordengland ſehr verbreitet iſt, hat zwei Sterzen und häufig zwiſchen denſelben zunächſt dem Grindel noch eine zweite Radſtelze, welche den ſteten Gang deſſelben erhöht. Nicht immer haben ſeine Schare die meiſelförmige Form der Schneide (Fig. 205.), ſondern häufig werden auch zungenförmige oder ſpitze, je nach Beſchaffenheit des Bodens, daran geſetzt. Auch als Scarrificator kann es benutzt werden, wenn man nur ſeinem Rumpfe ſtatt der Schare Meſſer gibt. Sein Grindel iſt 7 Schuh lang, die Länge der eiſernen Stellbogen, von denen ein jeder ganz den andern bedeckt, wenn man die Arme am engſten ſtellt, beträgt in gerader Linie 18 Zoll. — Die Arbeit, welche der ſchottiſche Erſtirpator, beſonders in ſchwerem Boden, leiſtet, iſt ausgezeichnet, und es verdient dies ſchöne und gute Inſtrument alle Empfehlung. Zwei Pferde hacken damit, alle fünf Schare in einem Zwiſchenraum von 14 Zoll, wenn die Reihen ſelbſt 12 Zoll breit ſind, 6,3 Acres; wenn jedes Schar in einer eigenen Reihe geht, 10 Zoll von einander entfernt, 12½ Acres täglich.

Fig. 205.

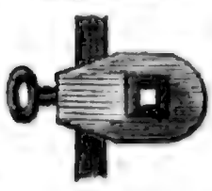
8) Plentys Erſtirpator (Fig 206.). Dies Inſtrument, welches auch als Pferdehacke und nach Einſetzung von Meſſern an die Stelle

Fig. 206.

der Schare ſelbſt als Scarrificator gebraucht werden kann, iſt ebenfalls ganz von Gußeiſen. Es hat ſieben Schare, kann aber auch mit mehren oder weniger gebaut werden. Der Grindel iſt nach vorn ſtark in die Höhe geſchwungen; eine ſenkrechte, unten doppelarmige Achſenſäule trägt ein kleines Rädchen von ziemlich breiter Felge; die ganze Radſtelze kann in dem breiten Grindelkopfe höher oder tiefer mittelſt einer Schraube geſtellt werden. Der Rahmen des Erſtirpators bildet ein Paralleltrapez. Der vordere Parallelquerbalken trägt drei Schare. Dieſe ſind meiſelförmig, mit ſcharfer, nach vorn gebogener Schneide. Der hintere Querbalken hat vier Schare; dieſe ſind ſpitzwinklig, zweiſchneidig, wie Fig. 207, und übernehmen die von den vorderen unberührten Stellen. Zweckmäßig iſt die Erfindung, durch welche die Scharſäulen an die Querbalken befeſtigt werden. Es ſind dies eiſerne Hülſen, die längs der letzteren herlaufen und vorn das obere Ende der Scharſäulen einfaſſen, welches alſo vor dem Querbalken ſich befindet. Durch eine auf der hinteren Seite angebrachte Schraube kann daher das Schar feſt angezogen werden. Die Art der Befeſtigung der Hülſe, wie ihre Wirkung, erklärt noch deutlicher Fig. 208. die Anſicht derſelben von oben. Wenn das Inſtrument als Pferdehacke zum Behacken des in Reihen geſäeten Getreides gebraucht werden ſoll, ſo werden nur die drei vorderen, meiſelförmigen Schare herausgenommen und die hinteren an ihrem Querbalken in die geeignete Entfernung gerückt. Letzterer iſt 62 Zoll lang, der vordere 48. Von der Radſtelze geht nach den beiden vorderen Ecken des Rahmens eine Verſtärkungs-

Fig. 207.

Fig. 208.



kette. In den beiden Enden des hinteren Querbalkens sind noch Räderstelzen angebracht, welche mit der vorderen zugleich die Stellung in die Tiefe reguliren und dem Exstirpator einen steteren Gang geben. Das Instrument exstirpirt täglich 10, hackt 12 Acres.

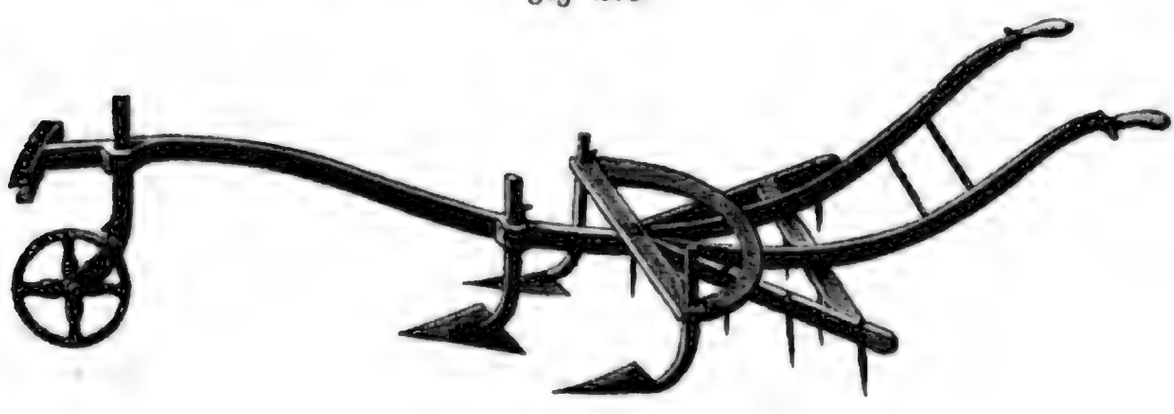
Viele andere Exstirpatoren und Pferdehacken Englands sind von den beschriebenen nicht wesentlich verschieden. Sonderbar ist es, daß sich dort nirgends Exstirpatoren finden, deren Schare mit Streichbrettern versehen sind, die also den Boden zugleich leicht wenden, wie doch z B. der Thaersche und der Schwerzische Exstirpator. Man hält aber dafür, daß eine unvollkommene Wendung noch schlechter als eine bloße Zerwühlung des Bodens sei, indem durch jene die Erde mehr zusammengedrückt, der Zugang der Luft abgesperrt und die Wurzel manches hervorgebrachten Unkrauts auf's Neue gepflanzt wird.

III. Eggenhacken, Pflugeggen, Unkrautpflüge.

Ihre Construction unterscheidet sich gewöhnlich dadurch von derjenigen einer gewöhnlichen Pferdehacke, daß sie noch mit einer kleinen Egge versehen sind, welche das losgeschnittene Unkraut ergreift, auf die Oberfläche bringt, sammelt und mit fortnimmt. Der Erfolg, welchen diese Art von Pferdehacken durch ihre Arbeit hervorbringen, ist ein durch die höchst vollkommene Reinhaltung des Bodens so lohnender, daß man gerne die etwas schwierigere Führung dieser Werkzeuge übersieht. Sie sind sehr verbreitet und dienen einzig zur Behackung der Reihensaaten. Gewöhnlich sind sie so eingerichtet, daß man nach Erforderniß die Egge ganz wegnehmen und dann nur mit den Scharen arbeiten kann. (Ein nach gleichen Principien construirtes Instrument ist der in Deutschland bekannte Fellenbergische Paßauf, dessen Name nicht übel die Schwierigkeit seiner Führung bezeichnet.)

1) Blakie's Pferdehacke (Fig. 209.) Sie ist ganz von Gußeisen. Der Grindel geschwungen, eine Radstelze, zwei Sterzen; in dem

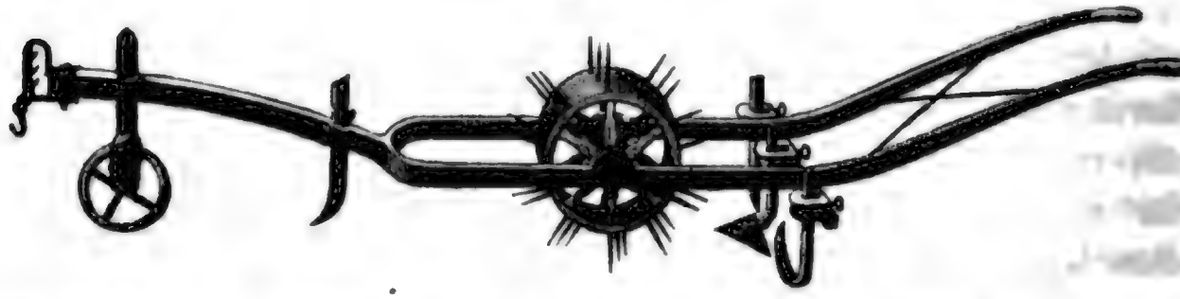
Fig. 209.



Grindel iſt ein zweiſchneidiges Schar eingelaſſen, zwei einſchneidige, rechtwinklige folgen demſelben nach. Die Conſtruction dieſer Theile gleicht ſehr denen des Hackpflugs von Nottingham. Der die beiden hinteren Schare tragende Querbalken bildet den Durchmeſſer eines Kreiſes von 16 Zoll; der Bogen deſſelben wird nach den Sterzen zu durch ein breites Eiſenband gebildet, welches weſentlich zur engeren und feſteren Verbindung der Theile beiträgt. Das Eigenthümliche dieſes Hackpflugs iſt die hinter den Scharen angehängte dreieckige Egge mit neun runden oder rhomboidförmigen Zinken. Dieſe ſtehen in den zwei Eggenbalken, die am Grindel einen ſpitzen Winkel bilden, ſo daß der erſtere unmittelbar ſenkrecht unter dem Grindel, die andere in einem Abſtand von vier Zollen in dem Balken auf eine Weiſe befeſtigt ſind, daß keiner in der Ritze des andern geht. Alle ſtehen ganz ſenkrecht und ſind 6 Zoll hoch. Die Blakie'ſche Pferdehacke liefert eine ausgezeichnete Arbeit; da jedoch die Egge, welche vieles Geniſte, Wurzeln u. dgl. mit fortſchleppt, häufig gereinigt werden muß, was vielen Zeitverluſt verurſacht, ſo können damit täglich nur 6 Acres mit einem Pferd behackt werden. In einem Boden, welcher ſteinig iſt oder ſonſt viele grobe Hinderniſſe bietet, kann das Werkzeug nicht gebraucht werden.

2) Hackwalze (Fig. 210.). Weniger ſeines Nutzens als ſeiner Merkwürdigkeit halber verdient ein Werkzeug angeführt zu werden, das

Fig. 210.



zum Behacken und Reinigen breiter Reihenſaaten ziemlich häufig im Gebrauch iſt. Beſonders wird daſſelbe zum Hacken der Bohnen angewendet. Man betrachtet in England daſſelbe als einen der weſentlichſten Theile der Ackerbohnencultur, von deſſen guter oder ſchlechter Ausführung der ganze Ertrag derſelben abhängt. Mannigfache Beobachtungen haben nun dargethan, daß der Gebrauch der gewöhnlichen Hackpflüge, wenn der Boden feſt, trocken und zuſammengebacken war, in den Bohnenreihen nicht den gewünſchten Erfolg hatte. Die Schare nemlich reißen dann große Stücke auf, welche ſie ſeitwärts auf die Pflanzenreihen werfen, die dadurch oft zerſtört werden, während dadurch die Zwiſchenräume ſich ſchädlich vertiefen. Solcher Boden nun bedarf vor der eigentlichen Behackung einer Vorarbeit, welche man durch die Hackwalze verrichtet.

Dieſe beſteht aus einem gußeiſernen Cylinder von der Breite der zu behackenden Reihen, im Durchſchnitt von 15 Zoll. Dieſer Cylinder hat in zehn Parallelreihen gleichen Abſtands dreißig Zinken oder lange Stacheln, gewöhnlich rund, gut geſpitzt. Er dreht ſich um eine Achſe, deren Spindeln in die Zapfenlöcher des Doppelgrindels oder Rahmens greifen, welcher ſich nach vorn zu in einen einfachen, aufwärts geſchwungenen, mit einer Radſtelze verſehenen Grindel vereinigt. Der getheilte Grindel läuft hinten in ein Sterzenpaar aus Da, von wo ſich dieſe erheben, wird er durch eine Querſtange geſchloſſen, an welcher in der Mitte ein zweiſchneidiges Schar, zu beiden Seiten je ein Meſſer mit einfacher Schärfe, in Hülſen nach Art der Plenty'ſchen, feſtgeſchraubt ſind. Vor der Walze her, in dem ächten Grindel, geht noch ein unten faſt hakenförmig gekrümmtes Sech. Dieſes nun reißt den Boden vorläufig auf, die nachfolgende, ſich beſtändig drehende Stachelwalze verkleinert ihn und die hinten befindlichen Meſſer zerſchneiden ihn nochmals und zugleich auch das Unkraut. Nach dieſer Vorarbeit läßt man dann gewöhnlich den gemeinen, landesüblichen Hackpflug folgen, deſſen Arbeit allerdings erleichtert worden iſt und darum um ſo gründlicher werden kann. Aber ganz abgeſehen davon, daß die theure Hackwalze, wie bemerkt, nur in ganz außergewöhnlichen Fällen von wahrhaftem Nutzen ſein kann, ſo hat dies Inſtrument doch ſo manche Nachtheile, daß es keine Nachahmung verdient. Beſonders beſtehen dieſe in der Zerbrechlichkeit der Walze, deren Stacheln bei der ſchnellen Rotirung oft an Steine, harte Klöße ꝛc. anſtoßen und abſpringen; ferner darin, daß ſich das Unkraut um die Walze herumwickelt und da, wenn nicht alle Augenblicke ſtillgehalten und geſäubert wird, einen faſt unentwirrbaren Wulſt bildet, der die ganze Wirkung aufhebt. Der Durchmeſſer des Cylinders beträgt 1 Fuß, die Länge der Stacheln 6 Zoll. Die ganze Walze muß ſehr ſchwer und ihre Umfangsfläche daher ziemlich maſſiv ſein, da auf dem Gewicht derſelben ein großer Theil ihrer Leiſtung beruht. Preis der Hackwalze = 9½ Liv. St.

3) Norfolker Meſſer-Hackpflug (Fig. 211.). Oft reicht we-

Fig. 211.

der die Arbeit des Schars, noch diejenige der Egge hin, die Unkräuter vollkommen zu zerſtören. Dies iſt namentlich der Fall bei den Unkraut-

pflanzen, welche, ſehr feſt im Boden eingewurzelt, ſehr flexible Stengel haben, über welche die arbeitenden Theile wegſchlüpfen. Um ſolche Unkräuter genügend zu vertilgen, bringt man nicht ſelten im Pflugkörper horizontale Meſſer an, welche, bis auf einige Zoll Tiefe im Boden gehend, alle Pflanzen, welche in ihrem Wege ſtehen, abſchneiden. Allein dies iſt nicht der einzige Nutzen dieſer Vorrichtungen. In bindendem und trockenem Boden tragen dieſe wagerechten Meſſer außerordentlich viel zur Lockerung bei, indem ſie Erde gewiſſermaßen zerſchaben, alſo fein pulveriſiren; Schollen, welche das Schar aufgeworfen hat, trennen und zerkleinern ſie u. ſ. w. Sie ſind alſo in gewiſſer Hinſicht noch vortheilhafter als die mit den Hackpflügen verbundenen Eggen und haben zudem noch das Gute, daß ſie, mit einem Pfluge verbunden, deſſen Gang oder Führung durchaus nicht erſchweren. — Der Norfolker Meſſer-Hackpflug iſt ein ſehr großes und ziemlich ſchweres Inſtrument, deſſen Theile zumeiſt aus Holz beſtehen. Er iſt ein Schwingpflug mit ſchwach gebogenem Grindel, 9 Fuß lang. Das Schar iſt platt, zweiſchneidig, ſpitzwinklig; es läuft nach oben in ein angeſchmiedetes Baſtardſech aus, welches die Griesſäule bedeckt. Es iſt an dieſer und der Sohle angeſchuht, daß es durch Ausnahme eines vom Grindel abwärtsgehenden eiſernen Nagels abgenommen werden kann. Die Sterzen, welche ſich in einem ſehr ſpitzen, reſp. ſtumpfen Winkel mit dem Grindel verbinden, ruhen mit ihren unteren Flächen auf einem maſſiven Keile von Holz, welcher unten beſchlagen iſt und die Sohle bildet. Eine über den Sterzen zunächſt der Ferſe herlaufende Querſtange von Eiſen, auf jenen befeſtigt, trägt an ihren beiden Enden zu Seiten des Pflugkörpers zwei rechtwinklig an ihr in Hülſen mit Schrauben befeſtigte Arme, welche wagerecht nach hinten gerichtet ſind, ſie ſind 10 Zoll lang. An ihrem hinteren Ende durch einen maſſiven, verticalen Hülſenring durchgehend und mittelſt Schrauben höher oder tiefer verſtellbar, gehen zwei Eiſenſtangen ſenkrecht abwärts, an welchen unten die horizontalen Meſſer befeſtigt ſind. Dieſe ſtehen beide nach einwärts, einander gegenüber, und die Spitze des einen ſoll immer etwas über die des andern greifen.

Fig. 212.

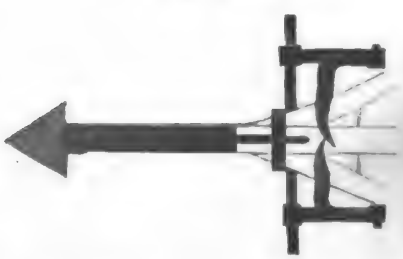
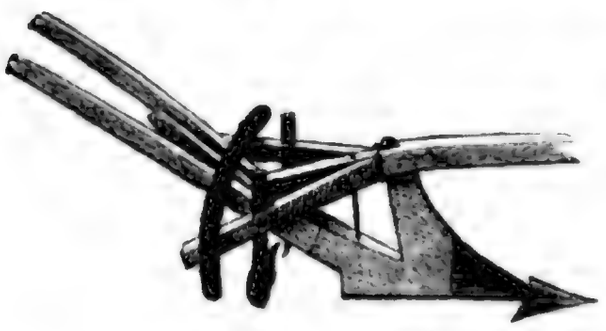


Fig. 212, der Pflugkörper von unten, zeigt die Stellung der beiden Meſſer und ihr Verhältniß zu Sohle und Schar. Sie laufen gewöhnlich in der gleichen Tiefe mit letzterem, können aber auch nach Erforderniß flacher oder tiefer geſtellt werden. Oft gibt man dem gleichen Pfluge eine etwas leichtere Conſtruction. In Nottingham z. B. ſind die Säulen der Meſſer in zwei hölzernen,

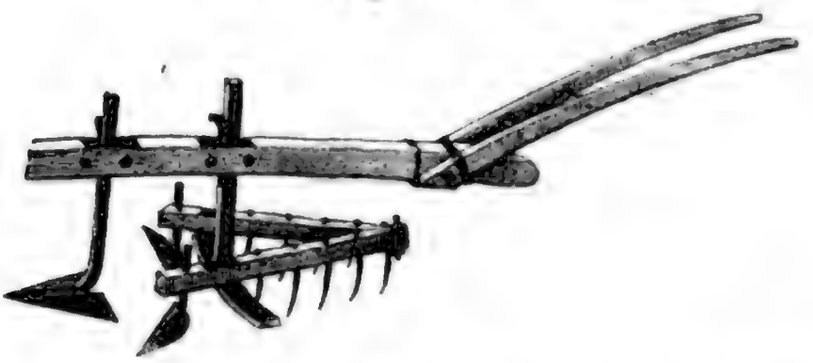
in spitzem Winkel an den Grindel sich anschließenden Armen eingefügt. Diese gehen in einem einfachen Charnier, so daß sie nach Belieben verengert oder erweitert werden können. Durch einen durchbohrten Bogen, welcher über ihrem Ende herläuft, werden sie dann in der erforderlichen Weite mittelst Durchsteknägeln von einander gehalten (Fig. 213.). Andere Variationen dieses beliebten Hackpflugs zeigen nur unwesentliche Unterschiede. Die Norfolker Messerhacke wird besonders zum Behacken der in Reihen gesäeten Turnips, ferner der Kartoffeln, Wasserrüben und Bohnen angewendet. Zwei, auch drei Pferde, vor einander gespannt, ziehen gewöhnlich das Instrument. Manchmal auch läßt man es durch zwei Pferde neben einander fortbewegen, dann sind diese aber so weit aus einander gespannt, daß sie, anstatt in der zu bearbeitenden Reihe, in den zwei benachbarten gehen. Dies ist aber fehlerhaft, weil ein Pferd dann immer in der schon behackten Reihe gehen, diese also wieder zerstampfen muß. Bei 18 Zoll breiten Zwischenräumen hackt das Instrument mit zwei Pferden täglich $4^4/_7$ — 5 Acres. Von der Spitze des Schars an mißt die Sohle $4^1/_2$ Fuß. Eine Seite des gleichseitigen Schars = 14 Zoll. Breite der Sohle $5^1/_2$ Zoll. Länge der Querstange 26 Zoll. Länge eines Messers 10 Zoll. Der Preis des Norfolker Messerhackpfluges ist $4^1/_2$ Liv. Sterl.

Fig. 213.



4) Pferdehacke mit Messern und Egge (Fig. 214.). Häufig vereinigt man auch an einem Hackpfluge die eigenthümlichen Bestand-

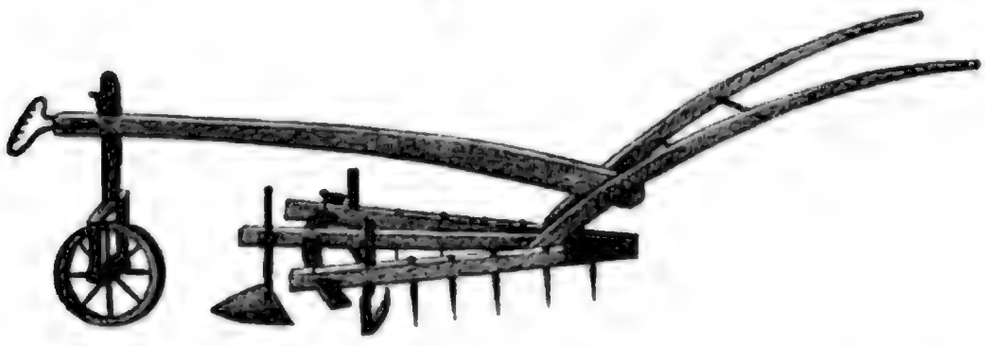
Fig. 214.



theile mehrerer, um dadurch die Brauchbarkeit des Instruments zu steigern. Einer der vorzüglichsten Landwirthe Englands, Ainscaugh Smith in Leesthorpe, Leicester, hat so ein Werkzeug zum Behacken seiner Reihensaaten im Gebrauch, das ein Schar, zwei Messer und eine Egge zugleich hat. Es ist dies ein Schwingpflug. Das vorausgehende,

zweischneidige, fast flache Schar ist im Grindel selbst befestigt. Hinter demselben ist eine breite, eiserne Säule eingelassen, welche unterhalb einen horizontal stehenden Stellbogen trägt. Auf diesem werden zwei hölzerne, in spitzem Winkel durch ein Charnier verbundene Arme festgesteckt, nach Erforderniß näher zusammen oder weiter. Gegen den Hintergrindel zu tragen diese neun gewöhnliche Eggenzinken, während sie in ihrem vorderen Ende die beiden breiten, halb scheibenförmigen Messer befestigt haben. Durch diese Construction wird nicht allein eine möglichst vollkommene Lockerung und Reinigung des Bodens bezweckt, sondern auch das Unkraut von dem Acker entführt. Leider aber hat dieser Hackpflug das Unangenehme, daß er einer außerordentlich steten und aufmerksamen Führung bedarf. Denn da der ganze Rahmen, in welchem Messer und Egge vereinigt, nur in einem Puncte, und dies noch in ziemlichem Abstand, mit dem Grindel verbunden ist, so hat dies ein beständiges Schwanken und Hüpfen dieser Theile zur Folge. Es soll zwar dadurch erreicht werden, daß das sich gesammelt habende Geniste ausgeworfen wird, allein selbst dies geschieht nicht ganz vollkommen und wiegt nicht den Nachtheil auf, welcher dadurch entsteht, daß das Instrument im Zurückfallen tiefer eingreift, oder im Emporschnellen ganz aus dem Boden kommt. Der Pflüger muß, um dies zu vermeiden, seine Arme ganz stramm und unbeweglich halten; da er seine Aufmerksamkeit ungetheilt dem Werkzeuge zuwenden muß, so ist noch ein Junge zum Führen des Pferdes nöthig. Mehr als ein Pferd wird diesem Hackpflug nicht vorgespannt. Ganz ähnlich dem erwähnten ist ein anderer Hackpflug mit Schar, Messer und Egge, welcher besonders in Lincoln ziemlich häufig im Gebrauch ist (Fig 214.). Derselbe unterscheidet sich von dem ersteren

Fig. 215.



dadurch, daß er eine Radstelze hat und daß der ganze Pflugkörper, resp. die arbeitenden Theile, nur durch den Fuß der Sterzen mit dem Grindel verbunden und gehalten werden. Das vorausgehende Schar ist zweischneidig, oval und etwas gewölbt; es ist in dem mittleren der drei hölzernen Arme angeschraubt, welche den Rahmen des Pflugkörpers bilden. Die beiden Seitenarme tragen vorn die wagerecht einander gegenüber-

ſtehenden, ſchmalen Meſſer; hinter dieſen, in pyramidaler Form, die neun Eggenzinken. Alle drei Balken des Rahmens, von denen der mittlere der längſte, ſind vorn von einem gewöhnlichen Stellbogen durchzogen. Auch dies Inſtrument vereinigt mit den Vorzügen die Nachtheile des erſterwähnten. Beide ackern ungefähr gleichviel, bei einer Reihenbreite von 15 Zoll täglich 4 Acres.

5) Clarke's Pferdehacke (Clarkes Universal Ridge Horse-hoe), Fig. 216. Man kann dieſe Pferdehacke die weitverbreitetſte und beliebteſte

Fig. 216.

in ganz England nennen. Sie zeichnet ſich durch Einfachheit, Solidität und Gefälligkeit der Conſtruction aus. Der Erfinder derſelben iſt John Clarke zu Long Sutton in Lincolnſhire; er erhielt für ſeine Erfindung die ſilberne Medaille der Königlichen Ackerbaugeſellſchaft von England *). Er nannte ſeinen Pflug deshalb Univerſalpflug, weil er ſo eingerichtet iſt, daß er durch Zuſatz verſchiedener Theile zu jeder Pflugarbeit tauglich gemacht werden kann. Man kann ihm das Streichbrett des Small'ſchen Pfluges anſetzen, die Meſſer wegnehmen, und er wird zum gewöhnlichen Pflug, deſſen zweiſchneidiges Schar aber unnütz die Reibung und Anſtrengung der Zugkraft vermehrt. Viel beſſer ſchon wird das Inſtrument durch Anſatz eines Doppelt-Streichbretts zum Häufelpflug. Läßt man Streichbretter und Alles außer dem Schar weg, ſo verrichtet das Inſtrument ziemlich gut die Dienſte des Schälpflugs. Am häufigſten aber wird es als Pferdehackpflug mit zwei ſenkrecht eingeſetzten Meſſern und einem vorausgehenden Schar, wie es die Abbildung zeigt, gebraucht. Clarke's Pferdehacke hat einen geſchwungenen Grindel von Holz, mit einer einfachen Radſtelze und dem gewöhnlichen Kammregulator, beide von Gußeiſen. Der Grindel wird gegen die Sterzen zu wagerecht und bedeutend breiter. In dieſem ſeinen Hintertheil iſt eine breite und ſtarke Griesſäule von Gußeiſen eingelaſſen und feſt angeſchraubt. Dieſe iſt nach vorwärts gebogen, mit einer ſcharfen, ſchneidenden Kante, als Baſtardſech. Sie endet unten in eine kleine, platte Sohle von Gußeiſen,

*) Journal of Royal Agriculture Society. I 66.

welche daran festgeschraubt ist. Das Schar dagegen, zweischneidig, zungenförmig, spitz, besteht mit der Griessäule aus einem Stück; letztere läuft auf dessen Oberfläche in eine emporstehende, spitzwinklig sich anschließende Nase aus. Die Griessäule hat auf jeder Seite mehre hervorspringende Kanten, welche den festen Anschluß der etwa einzusetzenden Streichbretter erleichtern sollen. Die Messer sind in einem eisernen Rahmen befestigt. Dieser besteht aus zwei Quadraten, an deren jedem die eine Seite fehlt. Die Balken sind viereckig, sie laufen vor und hinter der Griessäule so durch den Grindel, daß sie über einander her- und hingeschoben und in der erforderlichen Weite durch senkrecht auf sie durch den Grindel herabgehende Drehschrauben befestigt werden können. An jeder der beiden mit dem Grindel parallel laufenden Längenseiten des Rahmens geht in verrückbarer Hülse ein senkrechtes Messer oder Sech; es ist dessen Schneide nach vorn gerichtet, nach hinten emporgekrümmt, so daß also ein senkrechter Schnitt durch dasselbe bewerkstelligt wird. Zwei sich unten vereinigende, nur mit dem Grindel verbundene Sterzen vollenden die Construction. Die Arbeit des Instruments ist folgende: Das vorhergehende Schar lockert den Boden, schneidet die Unkräuter ab und verrichtet ganz die Dienste eines einfachen Hackschars. Die nachfolgenden Messer, welche so nahe als möglich an die Reihen der Gewächse selbst gerichtet und 2 — 3 Zoll tiefer als das Schar gestellt werden müssen, schneiden eine senkrechte Rinne in den Boden ein. Diese soll Mehreres bezwecken. Erstlich werden dadurch alle Wurzelausläufer von Unkräutern, welche sich bis in die Reihen der Pflanzen selbst erstrecken, durchschnitten und zerstört, also theilweise schon die Reihen der Gewächse gereinigt. Zweitens wird durch diese Rinnen die sich in den Zwischenfurchen ansammelnde Feuchtigkeit ab- und nach den Wurzeln der Culturpflanzen hingeleitet. Drittens endlich wird auch der atmosphärischen Luft ein Zugang zu jenen eröffnet. Durch diese Leistungen erklärt es sich hinlänglich, warum die Clarke'sche Pferdehacke so ausgezeichneten Erfolg gehabt. Will man die Zwischenfurchen dann noch gründlicher behacken, so verwandelt man das Werkzeug leicht durch Einsetzen zweier rechtwinkligen Schare in einen dreischarigen Cultivator, oder durch zwei horizontale Messer in einen Messerhackpflug. Ein Pferd behackt damit täglich 5 — 6 Acres in leichtem Boden. Der Grindel des Instruments ist 60 Zoll lang; Länge des Schars = 10 Zoll, Breite desselben 10 Zoll. Perpendikel von seiner Spitze nach dem Grindel 16 Zoll. Länge des Rahmens 15 Zoll. Ganze Höhe der Messer 20 Zoll. Breite der Sohle = 4 Zoll. Stärke des Hintergrindels = 3½ Zoll. Der Preis des Instrumentes beträgt einfach 4 Liv. Sterl., als Universalpflug mit Zugehör 5 Liv. Sterl. 15 Shill.

IV. Häufelpflüge, Doppelt-Streichbrettspflüge.

Die Construction aller Häufelpflüge stimmt dahin überein, daß dieselben ein zweischneidiges Schar und ein doppeltes Streichbrett, nemlich auf jeder Seite einen gleichen Flügel, haben. Der Gebrauch dieser Instrumente ist so ausgedehnt und vortheilbringend, daß sie in keiner größeren Wirthschaft mehr entbehrlich sind. Ihre hauptsächlichste Anwendung ist die zu dem Behäufeln der Reihensaaten. Dieses Behäufeln der Gewächse besteht darin, daß die emporgehobene Erde einer Doppelfurche an die Reihen derselben angestrichen wird, daß diese dann einen erhöheten Rücken bilden, einen Kamm. Der Nutzen einer solchen einmaligen Arbeit ist ein mannigfaltiger. Den Pflanzenwurzeln verschafft man dadurch eine größere Menge gelockerter Erde zu ihrer zwanglosen Ausbreitung und Nahrung; man bietet der atmosphärischen Düngung eine größere Fläche zur Einwirkung dar und erhöht also auf beiderlei Weise die Productionsfähigkeit Dadurch daß die Pflanzen mit mehr Erde versehen werden, erhält man ihnen länger die in dem Boden befindliche Feuchtigkeit, andererseits aber begünstigen wiederum die hohen Kämme und die Lockerheit der Erde die Verdunstung und den Abzug allzuvielen Wassers. Die Erde, welche dicht an die Gewächse gelegt wird, verhütet deren Zerstörung durch Fröste, schützt sie vor rauhen und austrocknenden Winden u. s. w. Thaer, der würdige Vater einer verbesserten Cultur, auf dessen Urtheil wir immer zurückkommen müssen, sagt über die Anwendung des Häufelpflugs *): Das Bearbeiten der hervorgeschossenen Wurzel- und Krautgewächse läßt sich mit der Pferdehacke ganz gut verrichten. Aber wenn die Cultur ganz vollkommen sein soll, wenn man den Pflanzen eine immer erneuerte Erde geben, die Oberfläche der zu Rücken angehäuften Erde oft erfrischen und lockern will, sobald sie eine Borke zu bekommen anfängt, und dabei das hervorkeimende junge Unkraut gänzlich zu zerstören sucht, so bleibt jenes Instrument nicht wirksam genug. Mit dem Häufelpflug aber kann man die Erde aus der Sohle der Furche 2 Fuß hoch heraufheben und weit an die Stengel der Pflanzen hinanlegen, ohne die Wurzeln auf eine merkliche Weise zu verletzen. — Außer dem Bau behackter Früchte ist dieses Instrument aber auch zur Ziehung der Wasserfurchen vortrefflich zu gebrauchen. Es ist unmöglich, die Wasserfurchen mit Spaten und Schaufeln so richtig zu ziehen, wie mit einem Häufelpflug. Blos zu Wasserfurchen ist daher dieses Instrument schon schätzbar. Will man die Wasserfurchen sehr tief

*) Beschreibung der nutzbaren Ackergeräthe. III, 9. Taf. I, 1 2. II, 1.

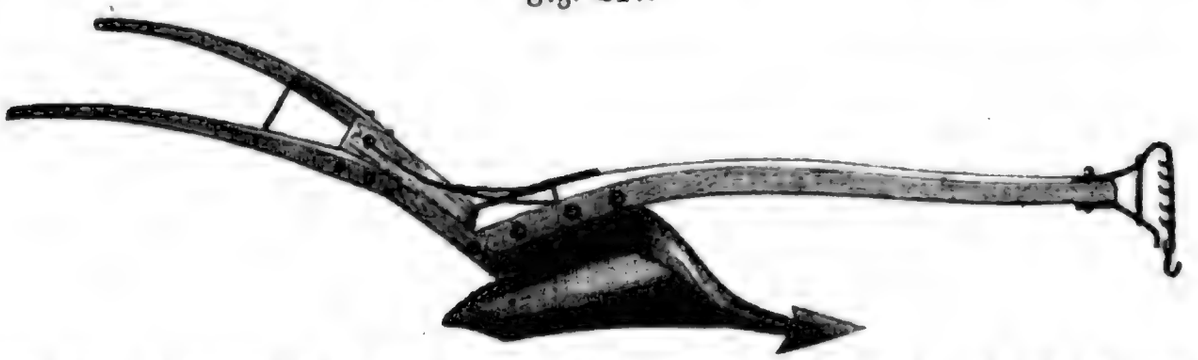
haben, so ist es besser, zweimal durchzuziehen und dem Pfluge das erste Mal eine geringere Spannkraft und Tiefe, zum zweiten Mal eine stärkere zu geben. — Aber auch zur Anlegung verdeckter Abzüge ist dieses Instrument höchst nützlich, und man kann dann damit einen großen Theil der Handarbeit ersparen. Man zieht nemlich zwei Furchen mit einem einfachen Pfluge parallel neben einander und läßt in der Mitte einen Balken stehen. Dieser Balken wird dann mit diesem Pfluge gespalten, und man kann durch mehrmaliges Durchziehen desselben, wenn er auch nur mit zwei Pferden bespannt ist, zu einer Tiefe von 2 Fuß kommen. Es bedarf also auf flachem, thonigem Boden entweder gar keiner ferneren Ausarbeitung der Züge mit dem spitzen Spaten, oder nur einer sehr geringen. — Aus dem Angeführten erhellt, welchen großen Werth der Häufelpflug haben kann. Die übrigen Vorzüge, welche seine Anwendung darbietet, sind die gleichen, welche die Gespannarbeit vor der Handarbeit voraus hat. Sie werden aber noch dadurch gesteigert, daß, ein seltener Fall, die Arbeit mit dem Pfluge weit besser als mit der Hand ausgeführt werden kann, und daß bei ersterer die zu behäufelnden Pflanzen weit minderem Risico des Beschädigens ausgesetzt sind. Man behäufelt damit vorzüglich Kartoffeln, weniger häufig Turnips, Rutabagas, Bohnen u. dgl. Getreide wol selten oder niemals. Die Arbeit des Behäufelns wird gewöhnlich nach ein- oder zweimaligem vorherigen Behacken mit der Pferde- oder Handhacke gegeben. Jedenfalls muß ein Zeitpunct abgewartet werden, in welchem die Pflanzen schon zu einer gewissen Höhe und Stärke herangewachsen sind. Während sehr feuchter Witterung ist es nicht räthlich, die Hackfrüchte zu behäufeln, weil einestheils bindende Erde sich an die Streichbretter ansetzt, den Gang erschwert und unvollkommene, unsaubere Arbeit bewirkt, anderntheils das eben losgeschnittene Unkraut gar zu leicht wieder Wurzel schlägt und den Boden von Neuem überzieht. Die Häufelpflüge sind eine englische Erfindung; der erste, verbesserte, welcher aber bekannt wurde, ist der von Lullin de Chateauvieux im Jahre 1751 erfundene und beschriebene *).

1) Norfolker Häufelpflug (Fig. 217.). Nicht leicht wird man ein Instrument finden, das eine gefälligere Form, eine größere Uebereinstimmung seiner Theile, überhaupt eine harmonischere Construction aufzuweisen hat, als dieser Häufelpflug. Er ist häufig ganz von Gußeisen, meistens aber sind, wie in vorliegender Abbildung, blos die arbeitenden Theile von gegossenem Eisen, Grindel und Sterzen dagegen von Holz. Der Grindel ist schwach geschwungen, nach vorn sich wieder in

*) Duhamel de Monceau, Culture des Terres etc. IV. 469. 2 Ed.

die horizontale Ebene richtend, ohne Vordergestell. Der Pflug ist immer Schwingpflug. Der Zugregulator ist einfach. Da der Häufelpflug im-

Fig. 217.



mer nur in einer schon gegebenen Linie zu arbeiten hat, so ist es nicht nöthig, ihm eine Vorrichtung zum Richten in das oder aus dem Land zu geben. Der Regulator hat also einzig die Tiefe des Ganges zu bestimmen. Er besteht daher nur einfach aus einem in dem Pflugkopf durch einen Stecknagel befestigten, senkrechten Zugkamm. Je nachdem in die inneren Zähne desselben der Ring oder Haken der Ackerwage oder des Zugscheits höher oder tiefer eingehängt wird, kann auch die Furche flacher oder tiefer gezogen werden. Der Pflug hat kein Sech, wie viele Häufelpflüge. Der Pflugkörper besteht ganz aus Gußeisen. Das Schar, dünn, geschärft und gut gestählt, bildet ein flaches, gleichseitiges Dreieck; öfters auch hat es die ovale Zungenform. Die gußeiserne, von der Mitte des Grindels herabgehende Griessäule schließt sich unmittelbar an dasselbe an. Sie wird verdeckt von einer in einer schiefen, ziemlich flachen Schlangenlinie herabfallenden Schutzwand von Eisenblech, welche, nach vorne in einer sehr scharfen Kante zusammengefügt, das Bastardsech bildet. Diese verdeckt auch den Anschluß der beiden Streichbretter an Griessäule und Schar. Dieselben sind an jener durch ein aus drei Hülsen mit durchgehendem Nagel bestehendes Charnier an jeder Seite befestigt. Ihre Form ist eine höchst eigenthümliche. Sie haben nemlich eine dreifache Windung. Zunächst des Schars gehen sie aus der Keilform in die eines Kugelabschnitts von sehr weitem Durchmesser über, biegen sich sodann wieder etwas nach einwärts und gelangen dann in die Curve der Schraubenlinie. Diese letztere Windung ist aber doppelt, sowohl nach oben als nach unten an ihrem hinteren Theile, so daß das ganze Streichbrett eine Art Muschel, von sehr gefälligen Curven begrenzt, bildet.

Fig. 218.

Fig. 218, der Pflugkörper von unten gesehen, zeigt diese Biegung ziemlich genau, so wie auch das Verhältniß der Streichbretter zu Schar und Sohle. An ihrem hinteren Ende von der inneren Seite geht von je einem ein wage-

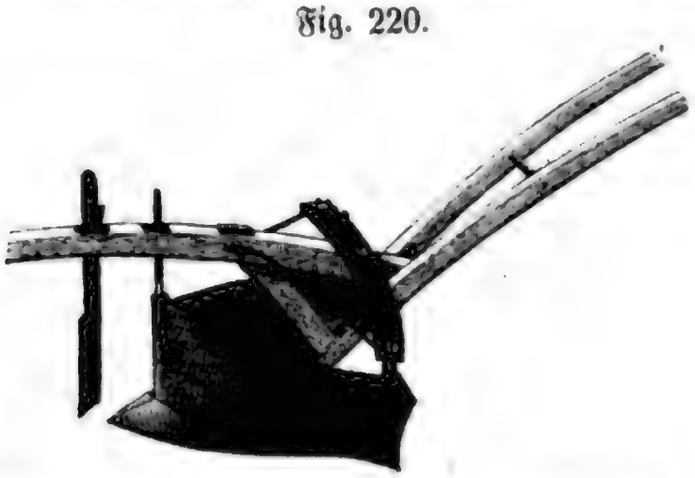
rechter, mehrmals durchbohrter Stellbogen nach der Ferse des Pfluges, unmittelbar unter dem Anschluß der Sterzen. Diese Stellbogen schieben sich über einander und kommen auf einen senkrechten Träger zu ruhen, dessen wagerechtes Knie ein Loch hat. Mit einem Durchsteckнagel werden die Stellbogen oder Armschienen der beiden Streichbretter darin auf eine beliebige Weise näher oder entfernter festgestellt. (S. Fig. 219, die Ansicht des Pflugkörpers von hinten.) Der Pflugkörper im Innern, oder das Gerippe desselben, hat fast ganz dieselbe Construction, wie der des Ransome'schen Pfluges. Er geht oben durch die Mitte des Grindels, der Länge nach, und ist in demselben durch drei starke Schrauben befestigt. Der Hintergrindel geht mit einem Zapfen in ein schief nach hinten aufwärts gerichtetes, keilförmiges Holzstück, in welches er außerdem noch doppelt angeschraubt ist. An das obere Ende desselben, zu beiden Seiten, schließen sich die ebenfalls zweifach darin festgeschraubten, noch durch einen Querstab verbundenen, beiden Sterzen an. Eine Eisenstange verbindet diese noch zu größerer Befestigung mit der oberen Seite des Grindels. Das ganze Werkzeug ist, trotz seiner anscheinenden Complication, dennoch höchst einfach und solid. Man gebraucht es vorzüglich zum Behäufeln der Kartoffeln und Turnips. Es liefert eine gute Arbeit; dennoch ist an demselben auszusetzen, daß es die Reibung nicht genug vermeide und zu sehr tiefer Arbeit nicht geeignet ist. Dies rührt einzig von der Form der Doppelstreichbretter her, bei deren Construction man, scheint es, die Eleganz auf Kosten der Zweckmäßigkeit zu erlangen trachtete. Denn die vordere convexe Biegung derselben nächst dem Schar zwingt die abgeschnittene Erde schon zu theilweiser Wendung, die zweite Windung aber, welche wieder concav anfängt, bewirkt, daß dieselbe wieder zurückfällt, also von Neuem emporgeschoben werden muß und daher erst am Ende eines jeden Streichbretts endlich zur vollkommenen Wendung gelangen kann. Die vordere Runderhabenheit ist also jedenfalls nicht nur überflüssig, sondern auch nachtheilig. Da die Streichbretter des Norfolker Häufelpflugs ferner auch eine gleiche Windung nach oben wie nach unten haben, und zwar in entgegengesetzter Richtung, also nach einwärts, so tritt ein anderer Uebelstand ein, sobald man tiefer mit dem Instrumente pflügt als das halbe Streichbrett hoch ist. Denn alle Erde, welche so hoch hinaufgeschoben wird, daß sie die Scheidelinie der beiden Windungen passirt, wird von der oberen in Empfang genommen und statt nach seitwärts in die Mitte geleitet; sie fällt also zwischen die beiden Streichbretter, füllt den Zwischenraum des Pflugkörpers aus, wird als unnütze Last mit fortgeschleppt, verursacht Stockun-

Fig. 219.

gen u. dgl. Es ist schade, daß das Instrument durch diese Fehler weniger tauglich wird als es sein könnte. Dieselben sind übrigens leicht so zu vermeiden, daß man den Streichbrettern nur einfach die Schraubenwindung derjenigen des schottischen oder eines andern guten Pfluges gibt. Der Norfolker Häufelpflug hat sich, trotz der angegebenen Nachtheile, in England weit verbreitet, und kaum wird eine bedeutende Farme sein, wo er sich nicht findet. Seine Arbeit ist auch wirklich, abgesehen von der Mehrerforderniß von Zugkraft, in leichtem, nicht stark gebundenem Boden und in einer Furchentiefe, welche 5 Zoll nicht übersteigt, eine ganz gute. Man gebraucht als Gespann immer zwei Pferde, gewöhnlich vor einander, oft aber auch so aus einander gespannt, daß keines in der Arbeitsfurche, sondern beide in den benachbarten Seitenfurchen gehen. Man ackert damit: Kartoffeln täglich 5, Rüben $5\frac{1}{2}$—6 Acres, bei einer Furchentiefe von 4 Zollen. Der Preis des ganzen Instruments beträgt $8\frac{1}{2}$ Liv. Sterl. Maaße: Länge des Grindels = 6 Fuß. Länge der ganzen Sohle von der Spitze des Schars 3 Fuß. Perpendikel von dem Grindel auf die Scharspitze 15 Zoll. Eine Seite des Schars mißt 9 Zoll. Perpendikel von dem Anschluß des Grindels auf die Sohle = 9 Zoll. Ganze Länge des Streichbretts 30 Zoll. Untere Kante desselben = 24 Zoll. Länge jedes Stellbogens = 12 Zoll. Größte Entfernung des hinteren Streichbretts von dem Grindel oder den Sterzen = 9 Zoll. Senkrechte Höhe des Streichbretts = 12 Zoll. Breite der Sohle = 3 Zoll.

2) Wisbeach Häufelpflug (Fig. 220.). Der Grindel dieses Instruments unterscheidet sich nicht von dem jedes anderen Schwing-

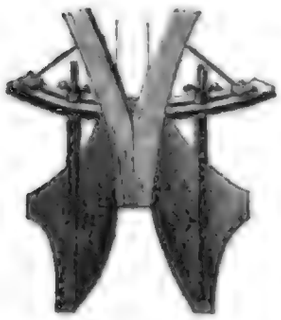
Fig. 220.



pfluges. Es hat, was sonst nicht immer gewöhnlich, ein Sech; dieses steht ganz senkrecht im Grindel. Merkwürdig ist der Pflugkörper. Er hat keine Sohle und besteht aus nichts, wie aus den beiden Streichbrettern. Diese sind von Eisen und vereinigen sich vorn in einem Röhren-Charnier, dessen Zapfen zugleich die vom Grindel sich senkrecht herabsenkende Grindelsäule bildet. Die Streichbretter selbst sind sehr lang,

anfangs ganz gerade und flach und erst an ihrem oberen Ende in eine leichte, concave Wölbung übergehend. Ihre untere Kante ist umgebogen und bildet somit einen doppelten Ersatz der Sohle. Sie sind beide von starkem Eisenblech, nach unten zu bedeutend dicker. Von ihrer nach innen umgebogenen Sohlenkante, fast am Ende derselben, erhebt sich eine senkrechte eiserne Stange, an das Streichbrett angeschraubt. Dieselbe läuft oben in der Rinne eines auf dem Grindel zunächst den Sterzen befestigten eisernen Stellbogens; sie ist oben mit einem Schraubengewinde versehen und kann mittelst einer Schraubenmutter verrückt und festgestellt werden (S. Fig. 221.) Dadurch kann man die Weite der aufzuwerfenden Furche, resp. der Streichbretter, genau bestimmen und zugleich bequemer und mit mehr Sicherheit als auf die vorhin beschriebene Art. Das Merkwürdigste an dem Wisbeach Häufelpflug ist aber dessen Schar. Dieses besteht nemlich mit den Streichbrettern aus einem Stück und ist nur die nach vorn gebogene, vordere untere Kante derselben, in der Mitte am breitesten, nach hinten zu allmählig auslaufend, jedes Streichbrett aber fast seiner ganzen Länge nach begleitend. Dieses Schar ist aber in seiner Mitte theilbar; es öffnet sich wie eine Scheere, wenn die Streichbretter nahe an einander gerückt werden, und bildet dann zwei Spitzen. Es ist von Schmiedeeisen, vorn am stärksten und gut gestählt. Trotz seiner sonderbaren Gestalt macht es in trocknem Boden doch gute Arbeit, und man will keinerlei Nachtheil von jener verspürt haben. Dennoch ist es unmöglich, daß ein solches Schar gleiche Arbeit liefere, weil in der Mitte zwischen seinen Spitzen immer ein unbearbeiteter Raum liegen bleiben muß, Wurzeln, Steine u. dgl. sich zwischen dieselben setzen. Man gebraucht den Wisbeach Häufelpflug nur in sehr leichtem Boden.

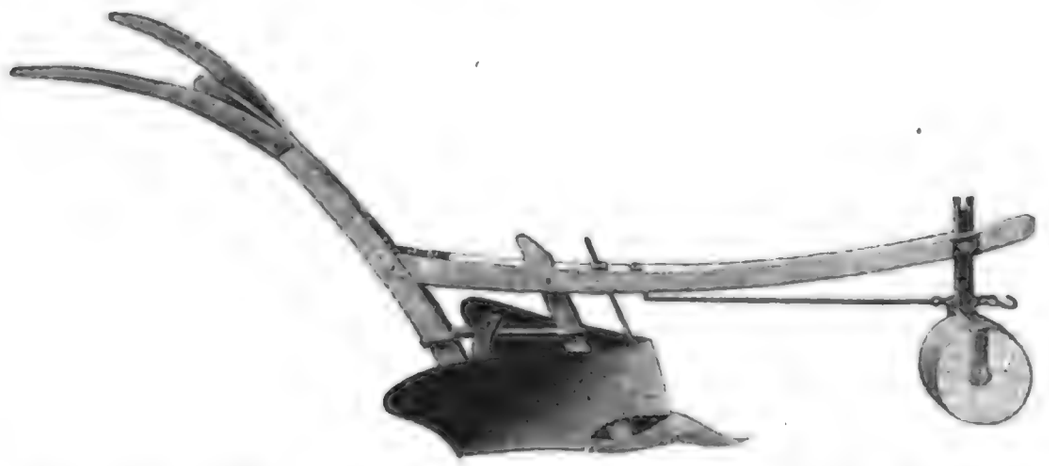
Fig. 221.



3) Schwerer Häufelpflug von Staffordshire (Fig. 222.). In festem Thon- und Lehmboden, in steinigem Erdreich, oder in solchem, das nach trockenem Wetter zusammenbackt, überhaupt wo es örtliche Schwierigkeiten zu überwinden gilt, muß der Häufelpflug von seiner leichten Construction in eine solidere übergehen. Dies ist bei dem von Stafford der Fall. Er ist sehr stark und fest gebaut, meist von Holz, oft auch ganz von Eisen. Der Grindel ist aufwärts, concav nach oben gekrümmt. Er trägt als Stelze eine kleine hölzerne Walze, welche ringsum mit Eisenblech beschlagen ist. Diese geht nicht ohne Grund den arbeitenden Theilen voraus; sie soll die Schollen vorläufig zertrümmern, zugleich aber auch die Stetigkeit des Pfluges, der auf sehr schmaler Sohle

geht, erhöhen. Der Achsenträger dieser Walze ist durch einen starken, eisernen Verstärkungsstab mit dem Hintergrindel verbunden. Durch diese Vorrichtung wird der ganze vordere Theil des Grindels außer Thätig-

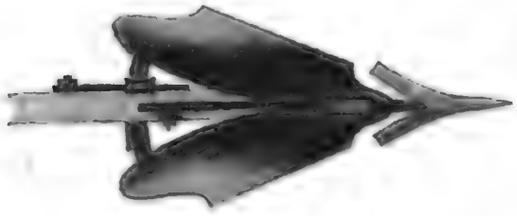
Fig. 222.



keit, also auch außer Gefahr gesetzt. An dem vorderen Ring des Verstärkungsstabes werden die Zugthiere eingehängt. Die Stellung in die Tiefe regulirt die Achsensäule der Walze, welche im Grindelkopf erhöht oder erniedrigt werden kann. Richtung in das oder aus dem Land ist nicht nöthig. Der Pflug hat nie ein Sech. Das Schar ist von sehr merkwürdiger Gestalt. Es ist zweischneidig, doppelt geflügelt, indem es auf jeder Seite lang ausläuft in einen fast senkrechten, streichbrettähnlichen Fortsatz; nach vorn spitzt sich das Schar rundlich zu und endigt in eine scharfe, runde, etwas aufwärts gebogene Spitze. Die ganze Form desselben, von der Seite gesehen, könnte man schuhförmig nennen. Das Schar wird theils von einem senkrecht oder etwas schief vom Grindel herabgehenden Eisenstab getragen, theils ist es mit der Sohle verbunden. Diese ist sehr schmal, ganz von Schmiedeeisen und nur nach vorn etwas breiter werdend, damit sich der untere Zapfen der Griessäule tüchtiger einfügt. Die Streichbretter sind ganz von starkem Eisenblech, nach vorn bilden sie eine scharfe Kante, innerhalb durch drei Röhren, die auf einander passen, und durch welche der vom Grindel herabgehende Eisenstab geht, ein Charnier. Dieselben sind einfach, aber zweckmäßig geschwungen, sie sind anfangs ganz platt und eben, gehen aber nach hinten zu in die Windung einer kurzen Schraubenlinie über. Die obere Kante derselben ist länger als die untere; nach der Bailey'schen Theorie ist der untere Theil des hinteren Streichbretts als unnöthig und die Reibung vermehrend weggeschnitten. Zwischen beiden steht noch eine hölzerne Griessäule, welche die Sohle mit befestigt. Von ihr nach dem einfachen Fuße der Doppelsterzen geht ein wagerechter Eisenbalken. Auf diesem ruhen die beiden über einander schiebbaren Stellbogen der Streichbretter, welche

durch einen Dorn in beliebigem Abstand festgesteckt werden können. Fig. 223. verdeutlicht die Befestigung der Stellbogen, das Verhältniß der Streichbretter, der Sohle und des Schars, den Pflugkörper von unten gesehen. Es wird dies Werkzeug häufig in den oben erwähnten Lagen geführt. Die abgebildete Form des Schars ist diejenige, welche für steinigen Boden als die geeignetste gehalten wird, in festem Thon ändert sich dieselbe in die meiselförmige Schneide des Oxforder Schars, oder in eine zungenförmige Gestalt u. s. w. Der Pflug liefert recht gute Arbeit, bedarf aber drei bis vier Pferde zum Gespann. Uebel und fehlerhaft ist der Ausschnitt der Streichbretter über dem Schar; es fällt durch die Oeffnung Erde in den Pflugkörper, und Steine, Wurzeln klemmen sich ein. Sie kann aber nicht gut bei der gegebenen Form des Schars, unbeschadet der Beweglichkeit der Streichbretter, vermieden werden. Man behäufelt mit dem Stafforder Häufelpflug täglich $3\frac{1}{2}$—4 Acres Kartoffeln mit drei Pferden, in ziemlich steinigem Boden. Das Instrument kostet 6 Liv. Sterl. Maaße: Länge des Grindels = 65 Zoll. Länge der Sohle bis zur Scharspitze 29 Zoll. Länge der oberen Streichbrettkante = 30 Zoll. Länge der ganzen unteren 15 Zoll. Höhe des Streichbretts $10\frac{1}{2}$ Zoll. Ganze Länge des Schars = 16 Zoll. Perpendikel von der Scharspitze zum Grindel = 16 Zoll. Länge eines Stellbogens = 11 Zoll. Durchmesser der Walze 10 Zoll.

Fig. 222.



Unter dem Namen »englischer Häufelpflug« ist in Deutschland besonders das Werkzeug bekannt, welches Thaer im dritten Heft der Beschreibung nutzbarer Ackergeräthe in der Abbildung gibt. Es ist dies ein sehr vorzügliches und schönes Instrument, welches alles Lob und seine große Verbreitung verdient. Auch in England ist es häufig, nur unwesentlich verändert, noch anzutreffen. Es hat dasselbe die Small'schen Streichbretter adoptirt und kann vermöge derselben sogar bis zu 24 Zoll Tiefe die Zwischenfurche auswerfen und in abfallender Böschung somit einen Graben ziehen neben einem hohen Kamm. Sehr fehlerhaft ist es, wenn man, wie es oft geschieht, einen alten, untauglichen Pflug durch Hinzufügung eines zweiten Streichbretts in einen Häufelpflug umwandeln will. Schon Williamson rügt diesen Uebelstand *): Der doppelt gebrüstete Pflug (the double-breasted plough, Pflug mit zwei Streichbrettern) wird in den meisten Fällen aus irgend einem alten einfachen

*) A. a. O. II. 314.

Pfluge gemacht, deſſen Fugen ſo loſe und deſſen Glieder ſo verrenkt ſind, daß ſie ihren gewöhnlichen Verrichtungen nicht länger mehr Genüge leiſten können; in ſolchen Fällen wird das alte Streichbrett enger geſtellt und noch ein Streichbrett an der Landſeite angeſetzt. Dies Verfahren, welches man für öconomiſch hält, iſt keineswegs eine Erſparniß; denn nichts kann größere Vollkommenheit erfordern als das Eindringen eines Pflugs, der den lockern Boden zertheilen und ihn in gleichförmige Rücken rechts und links aufwerfen ſoll. Man ſollte meinen, daß wo doppelte Arbeit verrichtet werden ſoll, um ſo mehr Mühe in Bezug auf die Erleichterung deren Verrichtung angewandt werden müßte; und daß da meiſtentheils irgend einem alten ſteifen Pferde das Los beſchieden iſt, die Plackarbeit des Anhäufelns der Bohnen, Kartoffeln u. ſ. w. zu verrichten, die Maſchine wenigſtens in gutem Stande, wenn auch nicht für dieſe Verrichtung eigens erfunden, ſein würde. — Letzteres, nemlich der Gebrauch eigens conſtruirter Häufelpflüge zum Bearbeiten der Reihenculturen, iſt jedoch jetzt ziemlich allgemein, und namentlich beſitzen alle größeren Farmen nicht allein eines, ſondern mehre Werkzeuge der Art.

Ein Umſtand iſt ſodann noch bei der Conſtruction der Häufelpflüge zu berückſichtigen, welcher erklärt, warum ihre Streichbretter nie ganz die mathematiſch begründete Form verſchiedener guter Beetpflüge haben. Dies iſt die Verrückbarkeit derſelben, wodurch ſie gleich geſchickt zur Bearbeitung breiter wie ſchmaler Zwiſchenfurchen gemacht werden ſollen und können. Da aber mit jeder Aenderung des Winkels, in welchem ſich das Streichbrett an den Pflug anſchließt, auch eine Veränderung ſeiner Schraubenlinien-Windung entſtehen muß, wenn anders der Erdſtreifen fortwährend vollkommen gewendet und die Reibung möglichſt vermieden werden ſoll, ſo folgt daraus, daß bei dem doppelten Streichbrettspfluge die Stellung der beiden Streichbretter nur in einer Lage, nur in einem Winkel die richtige ſein kann. Wenn alſo die Streichbretter die vollkommene Biegung der Small'ſchen haben, ſo können ſie dennoch nur dann ebenſo wirken wie dieſe, wenn ſie auch in dem gleichen Winkel an den Grindel ſich anſchließen, d. h. wenn ihre obere Kante mit der Seite des Grindels einen Winkel von 45 Grad bildet. Man ſieht daraus, daß man gezwungen war, bei der Conſtruction der Häufelpflüge einen Vortheil aufzugeben, entweder den der Verſtellbarkeit oder die richtige Schwingung der Streichbretter. Gewöhnlich entſchied man ſich für die Beibehaltung der erſteren, weil man der beſſeren Streichbrettform zu Liebe nicht mehre Häufelpflüge, je für eine Cultur einen eigenen, anſchaffen wollte. Dennoch gibt man in England den Streichbrettern wenigſtens an ihrem hinteren Ende eine kleine Windung, welche wenigſtens das Abſtreifen der Erde erleichtert, wenn auch dieſelbe nicht völlig umwendet.

Was die Vermehrung der Friction durch größtentheils gerade, keilförmig zusammengefügte Streichbretter betrifft, so ist darauf weniger Gewicht zu legen. Denn die Arbeit des Häufelpflugs unterscheidet sich wesentlich darin von der des gewöhnlichen Pfluges, daß jener weder eine feste Narbe umzubrechen, zu erheben und zu wenden, noch in der gleichen Tiefe zu wirken hat. Sein Geschäft beschränkt sich auf das Abschneiden der Unkräuter, Hebung schon gelockerter Erde und Aufhäufen derselben an die Pflanzenreihen. — Als letzte Regel für die Construction dieser Instrumente verdient noch bemerkt zu werden, daß man denselben niemals zweirädrige Vordergestelle geben darf und kann. Es müßten nemlich die Räder derselben auf den Pflanzenreihen selbst hinlaufen, sie würden diese beschädigen und außerdem durch ihre große Erhöhung zu dem in der Tiefe der Zwischenfurche gehenden Pflugkörper ein allzu großes Mißverhältniß veranlassen. Es müssen daher die Häufelpflüge entweder Schwing- oder Stelzpflüge sein.

Was die Arbeit des Behäufelns selbst betrifft, so haben sich über dessen Zweckmäßigkeit und Nothwendigkeit besonders in neuerer Zeit die Stimmen ziemlich getheilt. Alle älteren Schriftsteller über die Landwirthschaft stellen dessen Wirksamkeit sehr hoch, namentlich in Anwendung auf den Bau der eigentlichen Hackfrüchte, Bohnen, Kartoffeln, Rüben. (Das Getreide wird zwar in England auch gehäufelt, jedoch nur sehr gering, mit den gewöhnlichen Pferdehacken.) Dickson sagt über das Behäufeln der Bohnen *): Nicht lange nach dem Auflaufen werden die Bohnen scharf gehackt und angehäuft. Dies wird dann bis zur Blüthe von drei Wochen zu drei Wochen wiederholt und das Anhäufen stärker gemacht, so wie sie mehr in die Höhe gehen. — Ueber das der Kartoffeln **): Nachdem die Pflanzen eine Höhe von 6 Zoll erreicht haben, so wird die Erde mit dem doppelten Streichbrettspfluge noch höher angehäuft, der zweimal, aber beträchtlich tiefer als vorher in derselben Richtung geht. Diese Art der Bearbeitung erhöht den Ertrag außerordentlich, und da bei jedem frischen Behacken neue Wurzelschüsse und Knollen sich bilden, so hat man auch beträchtlich mindern Ertrag gefunden, wo das zweite oder dritte Behäufeln nicht stattgefunden hat ***). Burger über das Behäufeln der Kartoffeln †): Dasselbe soll immer zweimal in einem Zeitraume von vierzehn Tagen geschehen; denn da das erste Behäufen früh geschehen muß, da die Stöcke noch nicht groß sind, so darf man keine hohe Erdschichte heraufholen, um sie nicht zu überschütten; und weil von der Höhe des Behäu-

*) II. 8. **) II. 22. ***) Farmers Magazine III. 145.

†) Lehrbuch der Landwirthschaft. II. 137.

fens zum Theil der größere Ertrag abhängt, so wird ein zweites Behäufen unerläßlich. — Derselbe Schriftsteller sagt über das Behäufeln im Allgemeinen *): Der wesentlichste Vortheil des Behäufens besteht darin, daß jene Erde, die sonst von den Pflanzenwurzeln nicht erreicht würde, dadurch zur Vermehrung des Pflanzenwachsthumes beitragen muß, daß man sie von diesen Stellen weg und auf die über den Wurzeln liegende Erdschichte legt, wodurch die darin befindlichen pflanzennährenden Bestandtheile durch den Regen den unterliegenden Wurzeln zugeführt werden können, die sonst nutzlos im Boden gelegen wären oder sich verflüchtigt hätten. Hieraus erhellt, daß das Behäufeln nur bei solchen Pflanzen anwendbar sei, die der Ausbreitung ihrer Blätter und Aeste und des nöthigen Einflusses des Lichts wegen in weiteren Zwischenräumen gebaut werden müssen, als ihre Wurzeln im Boden Raum bedürfen und einnehmen können. Außer diesem sind mit dem Behäufen noch manche andre Vortheile verbunden, die theils geradezu zur Beförderung des Wachsthums der Pflanzen beitragen, theils auf indirectem Wege sie begünstigen. Zu den ersteren gehören: Der begünstigte Austrieb der Kronwurzeln bei den grasartigen Gewächsen, die sich in eine neue Erdschichte verbreiten; die mehrere Feuchtigkeit, welche die dadurch tiefer gelegten Wurzeln vor dem Ausdorren schützt und eine gut behäufte Pflanze weniger abhängig vom Regen macht; zu den letzteren muß die Vertilgung des Unkrauts gezählt werden, die durch das Behäufen, es geschehe mit der Hand oder mit dem Pfluge, auf eine noch vollständigere Art, wie mit dem Behacken bewirkt wird. — Diese Aussprüche bestätigen nur die oben erwähnte Nützlichkeit der Behäufelung. Sonderbar ist es daher, daß man in neuester Zeit nicht allein in England, sondern auch in Deutschland mehrfach gefunden hat, daß das Behäufeln der Kartoffeln während ihrer Vegetationsperiode durchaus nicht den gewünschten Erfolg und Ertrag gehabt habe. Versuche haben diese Erfahrung bestätigt; mehre derselben mögen hier angeführt werden. Pabst sagt **): Schon bei früheren Reisen durch Belgien hatte ich bemerkt, daß man dort die Kartoffeln blos hackt und nicht anhäufelt. Neuerer Zeit hatte Mathieu de Dombasle zu Roville seine Erfahrungen dahin mitgetheilt ***), daß das Behäufeln der Kartoffeln zwar das Wachsthum der Stengel begünstige, nicht aber den Ertrag der Knollen, welchen er beim Unterlassen des Behäufelns meistens stärker gefunden habe, mehr jedoch auf reichem als auf armem Boden. Ich ließ, um einen Versuch hierin

*) I. 323.

**) Landwirthschaftliche Zeitschrift des Großherzogthums Hessen. 1838. 44.

***) Universalblatt für Land- und Hauswirthschaft. 15. 7.

zu machen, auf dem Verſuchsfelde die Hälfte jeder Kartoffelſorte blos zweimal behacken, die andere Hälfte aber das zweite Mal häufeln. Das Kraut der behäufelten war augenfällig ſtärker als der nichtbehäufelten; beim Ertrag der Knollen erwies ſich aber kein Unterſchied. — Der Verſuch wurde im folgenden Jahre wiederholt *), und zwar, anſtatt der Bearbeitung mit der Hand, wie das vorige Mal, blos mit der Pferdehacke und dem Häufelpfluge. Von den dazu beſtimmten, in Boden und Düngung ganz gleichen Stücken wurden beide am 4. Juni behackt, am 29. Juni und 21. Juli dagegen das eine behäufelt, das andere aber jedesmal nur behackt. Das Reſultat davon in Beziehung auf den Kartoffelertrag ging auch diesmal wieder dahin, daß ſich hierin beide Stücke beinahe ganz glichen. — Schweitzer **): Sonſt rieth man, das Anhäufeln der Kartoffeln mehrmals zu wiederholen und ſo nach und nach recht hohe Dämmchen zu bilden. Dies taugt aber nichts, weil es den Anſatz der Knollen ſchwächt. Weit wichtiger iſt es, das Erdreich vor dem Anhäufeln mehrmals aufzulockern und dann dieſes vor dem Knollenanſatze, der gewöhnlich mit dem Erſcheinen der Blüthenknospen gleichzeitig eintritt, mit einem Male zur vollen Tiefe zu beſorgen. Sollte ſpäterhin durch Schlagregen u. dgl. das Erdreich auf den Dämmchen erharten und eine Auflockerung derſelben wünſchenswerth erſcheinen, ſo läßt ſich dieſes mittelſt der Furchenegge recht gut bewirken, ohne daß es nöthig wäre, ihnen eine größere Höhe zu geben, wie es bei nochmaliger Anwendung des Häufelpflugs der Fall ſein würde. — Auch ältere Berichterſtatter ſprechen ſich ſchon gegen das Behäufeln der Kartoffeln aus. Nach F. d. Neufchateau's Vorgang wurde in Deutſchland mehrfach der Kartoffelbau ohne Behackung und Behäufelung verſucht; zu erſterem kehrten alle Verſuchende wieder, wie natürlich, zurück, zu letzterem wenigſtens die meiſten; einige verwarfen allerdings ganz das Behäufeln ***). Auch in England hat das Letztere ſeine Vertheidiger und Gegner. (Jedoch immer nur in Hinſicht auf die Zuläſſigkeit deſſelben in der Kartoffelcultur, während man ſonſt dieſer Arbeit ihre vollen Rechte und Vorzüge läßt.) Die Meinung der engliſchen Landwirthe kann darüber in Folgendem zuſammengefaßt werden: Man gibt gewöhnlich zwei Behäufelungen, aber es iſt noch die Frage, ob ſelbſt eine in einem Boden von verhältnißmäßiger Tiefe nöthig ſei, wenn nicht gerade eine ſehr weite Zwiſchenfurche die Pflanzenreihen ſelbſt trennt. Für gewiß iſt es anzunehmen, daß vieles Behäufeln in trocknem und ſeichtem Boden durchaus ſchädlich

*) Zeitſchrift der landwirthſchaftlichen Vereine des Großherzogthums Heſſen, von Zeller, 1840. 23.

**) Lehrbuch der Landwirthſchaft. I. 131.

***) Z. B. Schnee's landwirthſchaftliche Zeitſchrift für 1812. 9. Daſ. 1815. 17.

iſt; denn indem die Erde aus der Nähe der Wurzelfaſern, die in loſem Boden ſehr weit aus einander laufen und ſich veräſten, weggezogen und mehr nach der Spitze der Kämme, welche dadurch einen ſehr hohen und ſchmalen Rücken erhalten, geſchoben wird, kommt dieſelbe an eine Stelle, wo ſie für die Ernährung der Knollen gänzlich nutzlos iſt. Zugleich erhalten dadurch die Reihen der Pflanzen ſelbſt eine Lage und Beſchaffenheit, welche die ſchnelle Verflüchtigung der Feuchtigkeit außerordentlich begünſtigt, welche doch in ſolchem Boden ein Gegenſtand iſt, der auf alle nur mögliche Weiſe zurückgehalten werden ſollte. Schon daraus geht hervor, daß ein mehrmaliges Behäufeln in leichtem Boden nicht zweckmäßig ſein kann, weil allerdings bei der zweiten Anwendung deſſelben die Kammreihe ſpitzer und ſchmaler werden muß, alſo auch den Seitenfaſern der Wurzeln, welche horizontal ſich verbreiten, nur wenigen Spielraum gewähren kann, während dagegen Wind und Sonne ſolchen Rücken ſchnell alle Feuchtigkeit entziehen. Die oben angeführten Verſuche ſind in einem Boden von loſer und leichter Beſchaffenheit gemacht worden, es iſt alſo ſchon theilweiſe erklärlich, warum das Behäufeln der Kartoffeln keinen Erfolg hatte. In tiefem Boden, wenn beſonders derſelbe zugleich noch von bindender, thoniger Beſchaffenheit iſt, können die Furchen des Häufelpflugs hauptſächlich nur dienlich und nützlich ſein entweder als Abzugsgräben für allzu viele Feuchtigkeit, oder indem dieſelben durch die möglichſt hohe Anhäufung der Erde um die Pflanzen die Stengel unterſtützen. Vergleichende Verſuche vieler engliſchen Landwirthe *) haben dieſelben zu dem überzeugenden Endreſultate gebracht, daß in einem Boden von loſer und poröſer Beſchaffenheit nicht wahrſcheinlich ein größerer Ertrag durch das Behäufeln, und ſei es ſelbſt nur ganz leicht, gewonnen werden könne, als durch das bloße Behacken zwiſchen den Reihen. Denn tiefe und vollkommene Zerkrümmelung und Miſchung des Bodens und zugleich eine genügende Düngung oder alte Kraft kann man als die einzigen hauptſächlichſten Urſachen einer reichlichen Production anſehen. Das Bearbeiten der Kartoffelreihen mit der bloßen Pferdehacke allein würde alſo in leichtem, lockeren Boden hinreichen. Da aber, wo keine genügende Kraft oder Düngung vorhanden iſt, ſollte die Hacke ſehr tief pflügen und aufreißen, um den Pflanzenfaſern, welche ſich oft bis zu einer für Ununterrichtete ganz unglaublichen Tiefe erſtrecken und veräſten, zu erlauben, die bedürftige Nahrung auch theilweiſe aus dem Untergrund zu ziehen. In ſolchem Falle wird alſo ein tiefes Aufwühlen mit dem dreiſcharigen Cultivator oder ſelbſt mit dem Untergrundpfluge beſſere Dienſte leiſten als das Anhäufen. Da aber,

*) Cyclopaedia of practical Husbandry by M. Doyle. P. 372.

wo die Ackerkrume schon einen Ueberfluß von Pflanzennahrungsstoffen enthält, existirt weder bei den Saugwurzelfasern die Nothwendigkeit, noch findet sich selbst einmal die Neigung, in die Tiefe des Bodens zu dringen; sie finden ihre Nahrung schon ganz in der Nähe und verbreiten sich blos in der Schichte, wo jene ist. In diesem Falle kann die Operation des Häufelns, so lange sie ausgeführt werden kann, ohne die Stengel zu beschädigen, in mancherlei Hinsicht recht nützlich sein; immer aber nur mehr mechanisch als chemisch, indem z. B. das Behäufeln die Pflanzen vor dem Niederwerfen und Zerstören durch Stürme, vor allzu großer Feuchtigkeit in niederen Lagen u. s. w. schützen kann. In Hinsicht auf letzteren Punct ist es jedoch erforderlich, auch die Beschaffenheit und das Wachsthum der gepflanzten Kartoffeln zu berücksichtigen; denn es ist bekannt, daß die Knollen verschiedener Varietäten nahe an der Oberfläche wachsen, während die anderer Arten tiefer in den Boden eindringen und deshalb eine entgegengesetzte Behandlung verlangen. — Oefters werden in England die Kartoffeln auch so gelegt, daß je ein oder zwei Stöcke in die Mitte eines Quadrates zu stehen kommen. Diese Quadrate werden so gezogen, daß ein Marqueur (s. w. u.) die Breite derselben zuerst in einer, sodann in der anderen Richtung andeutet, mit anderen Worten den zu bepflanzenden, wohlzubereiteten Acker zuerst der Länge, dann der Breite nach liniirt. Durch diese Pflanzungsart will man erreichen, daß man auch in die Quere hacken und häufeln kann. Durch das quadratische Häufeln der Gewächse kommt aber jede Pflanze, oder höchstens jedes Paar auf die obere Fläche einer abgestumpften, vierseitigen Pyramide zu stehen, und diese Stellung hat ganz dieselben Nachtheile in losem Boden, wie die oben berührten der Kämme. Ja noch mehr, in leichtem, trocknen Erdreich ist das Querbehäufeln nicht einmal ausführbar, weil, selbst ohne Wind oder Regen, die lose Erde von den aufgethürmten Pyramiden wieder herabrieselt und gar bald die Zwischenfurchen ausfüllt. Daher ist das Behäufeln von mehreren Seiten erstlich nur in feuchtem, bindenden Boden möglich und von Vortheil. Sodann erfordert es eine sehr große Aufmerksamkeit, weil dabei allzu leicht Pflanzen durch den Pflug beschädigt oder zerstört werden können. Diese, verbunden mit der größeren Arbeit bei den Pflanzen, lassen die Zweckmäßigkeit des Querbehäufelns auch in Hinsicht der damit verbundenen Kosten zweifelhaft erscheinen. In England häufelt man die Kartoffeln nur manchmal in's Kreuz, andere Hackfrüchte niemals. Die Nachhülfe gibt man mit der Hand. Es lassen sich also im Allgemeinen nach dem Gesagten folgende Regeln für die Arbeit des Häufelpfluges, oder überhaupt des Behäufelns feststellen: In einem seichten, lockeren, schwachen, aber gedüngten Boden ist es unnöthig, wenn die

Reihen nicht weit von einander ſind, nur einmal nöthig, wenn ſie eine ungewöhnlich breite Zwiſchenfurche haben. In ungedüngtem Boden bewirkt Hacken mehr als Anhäufeln, das Letztere aber kann dennoch nützlich ſein, ebenſo wie in bindendem, reichen Boden, durch Aufrechterhalten der Stengel, Abzugeröffnung für zu große Feuchtigkeit u. ſ. w.

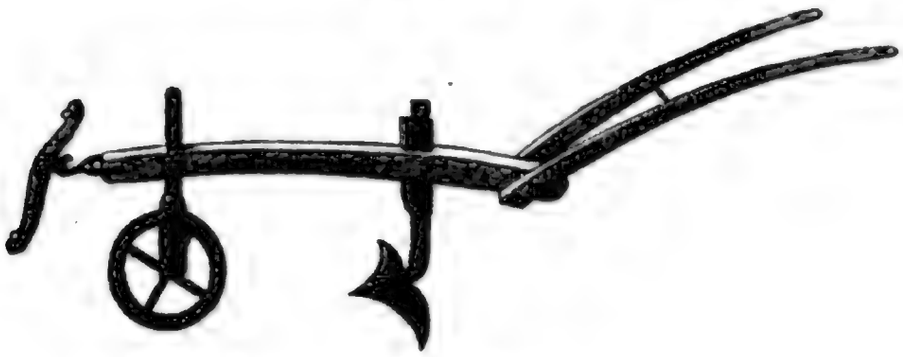
Das Ziehen der Waſſerfurchen wird in England größtentheils mit dem Häufelpfluge ausgeführt, und es iſt auch in der That kein anderes Inſtrument, welches gleich gut dazu geeignet wäre. Die Waſſerfurchen hält man für einen Gegenſtand von der größten Wichtigkeit, und keine Feldbeſtellung findet Statt ohne ſie. Sehr ſorgfältig geht man bei der Anlage derſelben zu Werke. Man beobachtet genau das Terrain des Ackers, um die Stellen zu ermitteln, wo das Waſſer ſich ſammeln und ſchädlich werden könnte. Von dieſen aus zieht man dann Doppelfurchen an tiefer gelegene Orte. Man gibt denſelben ein mittleres Gefäll, weder zu viel noch zu wenig, um nicht Stauung oder Wegſchwemmen des Bodens zu bewirken. Dieſe Furchen bilden nun Abzugscanäle, welche das ſich von allzu häufigem atmoſphäriſchen Niederſchlag anſammelnde Waſſer von den Mulden der Aecker wegführen; wenn es angeht, dahin, wo es noch nützlich ſein kann, z. B. auf Wieſen, nach Waſſerwerken u. ſ. w. Obgleich man die Waſſerfurchen überall, wo es nöthig, ziehen ſoll, ſo muß man ſich dennoch hüten, deren allzu viele anzulegen. Sie nehmen nicht allein einen ziemlich bedeutenden Raum weg, ſondern veranlaſſen ſogar in feſtem Boden ein Sinken deſſelben, welches den nachherigen Culturen ſchädlich iſt. Wo daher die Lage eines Feldes ſchon von der Art iſt, daß das Waſſer abläuft, ohne zu ſchaden, oder wo ſchmale, gewölbte Beete mit Zwiſchenfurchen der Feuchtigkeit hinreichenden Abzug geſtatten, da wäre es unnöthig, Waſſerfurchen zu ziehen. Da wo das ebene Land gar keine Gefälle zuläßt, muß daſſelbe durch eigenthümliches Pflügen entweder künſtlich erhöht, oder es muß Erde zugefahren, alle Vertiefungen, worin das Waſſer ſich ſtaut, ausgefüllt und dem Felde ein künſtlicher Hang gegeben werden. — Bei dem Beetbau wird der Häufelpflug zu dem ſogenannten Aufräumen oder Einputzen des Feldes gebraucht, d. h. man fährt mit demſelben durch die Trennungsfurchen der einzelnen Beete und ſtreicht dieſelben gleichmäßig und in glatter Böſchung aus.

V. Schrubbpflüge, Unkrautmesser, Schürfer, Grubber.

Diese Pflüge haben nur eine beschränkte Anwendung und dienen einzig dazu, Unkraut oder Pflanzenstoppeln abzuschneiden. Zu dem Ende stimmt ihre Construction dahin überein, daß sie alle ein oder mehre wagerecht befestigte Messer haben, welche in äußerst geringer Tiefe in den Boden eingehen und mit ihrer vorderen Schneide jene Verrichtung erfüllen. Von dem eigenthümlichen Abschälen der obersten Bodennarbe hat man sie auch Hobelpflüge genannt; sie schneiden jedoch nicht wie ein Hobel ein zusammenhängendes Band ab, sondern schrubben mehr die Erde zerkrümmelnd. Ihre Verrichtung ist diejenige eines Schabeisens, wie man ein solches zum Reinigen der Gartenwege häufig gebraucht; auch die Construction der einfacheren Schrubbpflüge weicht nur in sofern von der jenes Instruments ab, als sie eben Gespannwerkzeuge sind.

1) Kenter Schrubbpflug (Fig. 224.). Es ist dieses das älteste und einfachste in der Reihe dieser Werkzeuge. Gewöhnlich besteht

Fig. 224.



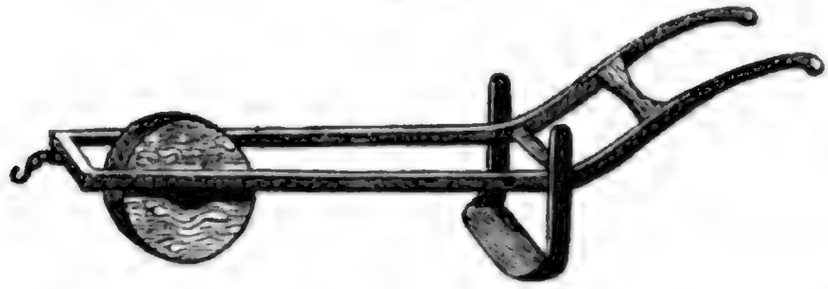
es aus einem geraden Grindel mit verstellbarer Radstelze und zwei Sterzen. In den Grindel ist an einem viereckigen Fußstab das Schar oder Horizontalmesser eingelassen und wird darin mittelst eines eisernen Keils befestigt. Zu dem Ende ist der senkrechte Stab an seiner hinteren Seite theilweise gezahnt; die Zähne greifen in ein auf der oberen Grindelseite angenageltes Eisenblech und bringen so eine festere Stellung hervor. Das Schar selbst nimmt verschiedene Gestalt an. Früher war es viereckig, entweder ein Parallelogramm oder ein Trapezium (Fig. 225.), und gewöhnlich 2 — 2½ Fuß lang. Die Schneide war in die Erde gerichtet, damit das Abschürfen und Abschneiden des Unkrauts vollständiger erreicht würde. Jetzt zieht man es der etwas minderen Reibung wegen vor, das Schar dreieckig zu machen, mit einer scharfen Spitze nach vorn gerichtet und nach beiden Seiten scharf ausgeschweift. Die Länge dieses Schars ist meist 2 Fuß, die Breite von der

Fig. 225.

Spitze an 6 Zoll. Auch hier ist die Schneide etwas, jedoch nur unbedeutend in die Erde gerichtet. Das Instrument ist sehr leicht und erfordert nur ein Pferd zum Zuge. Sein Nutzen ist besonders groß bei jungen Reihensaaten, welche von rasch aufkeimendem Unkraut zu fürchten haben und die mittelst desselben schnell und leicht gesäubert werden können.

2) Surrey Schrubbpflug (Fig. 226.). Derselbe unterscheidet sich von dem vorhergehenden namentlich durch seinen Doppelgrindel, wel-

Fig. 226.

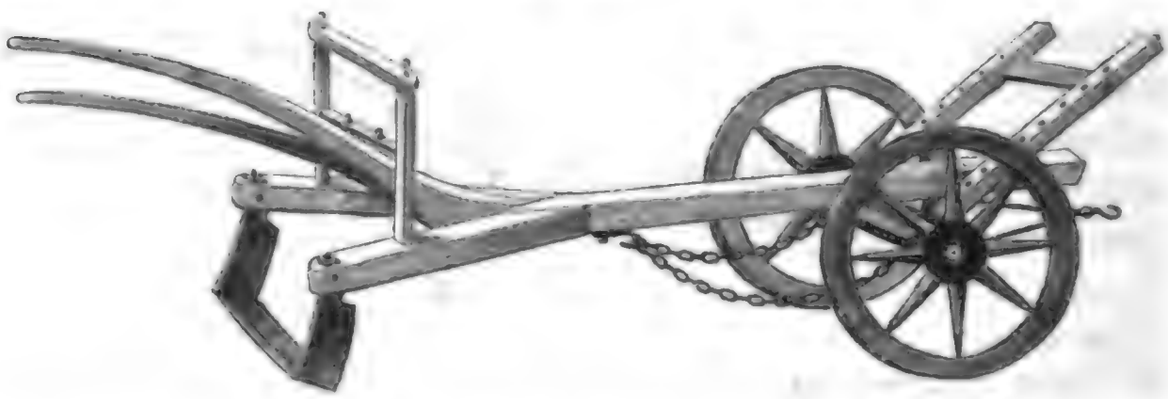


cher einen Rahmen bildet und nach hinten in zwei Sterzen ausläuft. Vorn tragen die beiden Grindelbalken die Achse einer schmalen Walze von ziemlichem Durchmesser, welche die Stelle des Vordergestells oder der Radstelze vertritt. Diese Walze ist in sofern nützlich, als sie das schon erwachsene Unkraut niederdrückt, in einer Richtung umbiegt, so daß das Scharmesser dasselbe leichter und ohne Hemmung abzuschneiden vermag, wie man auch z. B. bei der Gründüngung mit der Walze die Düngerpflanzen vor dem Pflügen niederlegt. Auch kann dieselbe einigermaßen zur Bindung losen Bodens und zur Zurückhaltung der Feuchtigkeit in demselben dienlich sein. Das Scharmesser, wie man wol den eigentlich arbeitenden Theil der Schrubbpflüge nennen kann, steht wagerecht, etwas schräg von hinten nach vorn; die Schneide ist gerade, an beiden Seiten in einem kleinen Bogen abschweifend. Hier krümmt sie sich in die Höhe und läuft in zwei senkrechte Tragstäbe oder Säulen aus, und zwar so scharf, daß der untere Theil derselben gewissermaßen senkrechte Seche bildet. Die perpendiculären Eisenstäbe, welche mit dem Scharmesser aus einem Stücke geschmiedet sind, laufen an der hinteren Außenseite des Grindels in einer Zapfenschraube, mittelst eines viereckigen Längenausschnittes, so auf und ab, daß sie verstellbar sind und dadurch ein Höher- oder Tieferstellen erreicht werden kann. Die Breite des Scharmessers ist 4 Zoll, seine Länge 2 Fuß, die Höhe der Säulen 2 Fuß. Länge des Grindelrahmens = 4½ Fuß; er läuft nach vorn enger zusammen und ist am Kopf blos 16 Zoll breit. Die Achse der Walze beträgt 15 Zoll, der Höhendurchmesser 20 Zoll. Ein einfacher Zughaken dient zum Einhängen des Ziehscheits; das Instrument erfordert

nur ein Pferd zum Zuge. Es wird hauptſächlich zur Reihencultur anſtatt eines Cultivators angewendet, namentlich in trocknem Boden und bei noch jungen Pflanzen. Auch leiſtet es als Pferde-Schabeiſen zum Reinigen der Gartenwege vortreffliche Dienſte. Ein Pferd und ein Mann reinigen damit in 10 Arbeitsſtunden 8 Acres Reihenſaaten.

3) Stoppelmeſſer, Queckenpflug (Fig. 227.). Dieſes Inſtrument iſt beſonders in Eſſex da im Gebrauche, wo man ganz ſchmale,

Fig. 227.



2½, höchſtens 3 Fuß breite Beete ackert, ein ſolches alſo aus drei bis vier Furchen beſteht. Es iſt dieſe Ackermethode um Harlow und in Hertfortſhire ſehr allgemein. Man findet ähnliche Ackerbeete in vielen Gegenden Europa's, in Belgien, Franken, Kärnthen, Steiermark ꝛc.; ihr gewöhnlicher Name iſt Biffangen *). Solche kleinen Beete legt man vorzüglich gern in gebundenem, üblen Einwirkungen der Feuchtigkeit zumeiſt ausgeſetztem Boden an. Ihre hauptſächlichſten Vortheile ſind: 1) Eine Arbeitserſparniß; indem das leere Umherfahren mit dem Beetpflug auf größere Strecken, was bei breiten Beeten nicht umgangen werden kann, vermieden wird; 2) Die Feuchtigkeit vermag beſſer abzuziehen, indem die vielen Zwiſchenfurchen natürliche Canäle bilden; 3) Die Bearbeitung mit der Egge, Walze und den Maſchinen wird in ſofern bei ſchmalen Beeten zum Nutzen des Bodens erleichtert, als das Pferdegeſpann gewöhnlich ſo geſpannt wird, daß es in den Scheidefurchen geht. Viele rechnen zu den Vortheilen der ſchmalen Beete auch noch ihre nothwendige Wölbung, alſo eine Vergrößerung der Bodenoberfläche; aber einestheils iſt es noch gar nicht erwieſen, ob dieſelbe wirklich in der Art ſtattfindet, daß auf der doppelthangigen Wölbung mehr Pflanzen wachſen, als auf der Ebene ihrer Baſis, und anderntheils wird dieſe etwaige Vermehrung durch den nichts ertragenden Raum der Zwiſchenfurchen wieder aufgehoben. Als Nachtheile laſſen ſich gegen die ſchmalen Beete

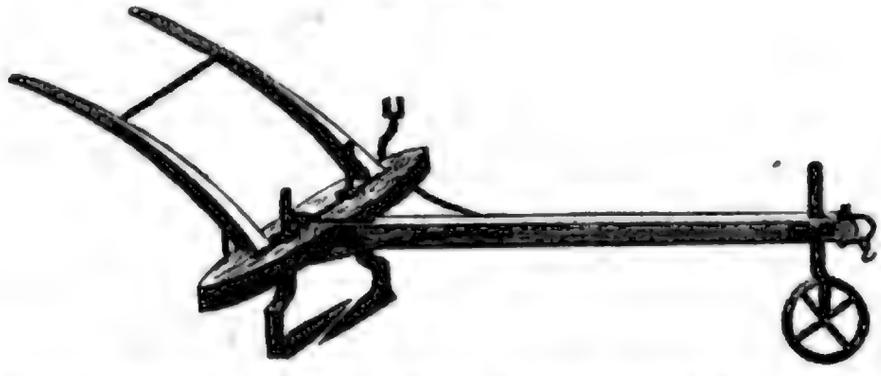
*) Burger I. 231. Schweitzer I. 56 ꝛc. S. o. Seite 184.

anführen: 1) Die Arbeiten des Pflugs, der Egge und der Walze können nur unvollkommen bei dem schmalen Beetbau verrichtet werden, oder erfordern eigenthümliche Werkzeuge und Lenkung. Da die Beete stets zusammen geackert werden, so bleibt in der Mitte derselben auf dem Rücken des Beets stets ein unberührter Erdstreifen, über welchem sich die beiden Anfangsfurchen dachförmig zusammenlehnen. Die Egge muß nicht breiter als das Beet sein und dann entweder in der Mitte sehr tief eingreifen oder wird bald an der einen, bald an der anderen Seite der Wölbung vorzugsweise wirken. Ebenso kann die Walze, wenn sie nicht concav ausgeschnitten, nach der Form der Wölbung, in der Mitte am dünnsten ist, nur den Rücken berühren; diesen wird sie aber, selbst bei der angeführten Form, dann wegen der ungleichen Vertheilung ihrer Schwere weniger bearbeiten als die Seite. Auch die Transportgeräthe haben mehre Uebelstände, aus jener Wölbung entspringend, zu bekämpfen. 2) Das Querpflügen kann bei schmalen Beeten nicht stattfinden. 3) Hackfrüchte können darauf entweder blos mit der Hand bebaut oder nur mittelst eigener Geräthschaften bearbeitet werden. 4) Die pflanzennährende Kraft im Boden wird ungleich vertheilt, sie sammelt sich besonders auf dem hohen Rücken, während die tieferen Stellen davon entblößt sind. Daher findet ein ungleicher Stand der Gewächse und oft ein Unterschied im Ertrag, verglichen mit dem breiter Ackerbeete, Statt. 5) Bei anhaltenden Regengüssen kann aber auch das umgekehrte Verhältniß dadurch herbeigeführt werden, daß das Wasser die gute Erde von der Höhe des Beets leicht und schnell in die Furche schwemmt, wo sie nichts mehr nützt, oder fortgeflutet wird. Trotz dieser Nachtheile, welche wol die Vorzüge der schmalen Beete vollkommen aufwiegen dürften, hat man dieselben in England in den angeführten Gegenden beibehalten, jedoch mit nicht sehr starker Wölbung; besonders aber deswegen, weil der Untergrund des dortigen Bodens ein so undurchlassender ist, daß weder durch die Bearbeitung mit dem Untergrunds- oder Maulwurfspflug, noch durch ein Drainsystem vollkommen abgeholfen werden kann. Zudem sind erstere Geräthe, da der Untergrund felsartig ist, nur sehr beschränkt zu gebrauchen, und Letzteres würde eine äußerst kostspielige Anlage erfordern. Man läßt also die Sache wie sie ist und sucht durch äußere Hülfsmittel so viel Vortheil von dem Boden zu ziehen als nur möglich. Dies glaubt man durch jene schmalen Beete zu erreichen, und in dem Betracht solcher Verhältnisse mögen sich diese denn auch gern rechtfertigen lassen. — Wenn die Halmfrucht von den schmalen Beeten abgeerntet ist, so trachtet man darnach, die Narbe des Bodens so schnell als möglich abzuschälen und dadurch einestheils den Luftzutritt in die Ackerkrume zu begünstigen, anderntheils das Unkraut, welches in jener Pe-

riode gern den Acker überzieht, zu zerſtören. Einfach bewerkſtelligt man dies mit dem Quecken- oder Stoppelmeſſer, ſo genannt von ſeinem doppelten Arbeitszweck. Ein großer Schälpflug oder Skelettpflug (ſ. o.) würde zwar dieſe Arbeit ebenfalls verrichten, aber wenn auch tiefer und in Hinſicht der atmoſphäriſchen Düngung wirkſamer, doch nicht ſo ſchnell. Denn das Stoppelmeſſer nimmt die ganze Breite eines kleinen Beetes vor. Er beſteht aus einem viereckigen, meiſt 3 Fuß langen Meſſer, mit Rücken und Schneide, und iſt 6 Zoll breit. Entweder iſt es ganz gerade, wagerecht, und es geht dann ungleich, weil es, um das ganze, zwar ſchwach gewölbte Beet zu beſtreichen, natürlich in der Mitte tiefer greifen muß; oder es iſt etwas concav nach unten, conver nach oben, alſo der Wölbung des Beetes ſich anſchmiegend, gebogen. Immer aber iſt die Schneide ziemlich ſchräg in den Boden gerichtet. Zu beiden Seiten iſt das Scharmeſſer ſo in die Höhe gebogen, daß es zwei, vorn ſechartig ſcharfe Träger bildet, von gleicher Breite wie das Schar. Sie ſind mit letzterem aus einem Stück Stabeiſen geſchmiedet; oben bilden ſie Schrauben und ſind in die beiden Arme, in welche ſich zu dem Endzweck deren Befeſtigung der Hintergrindel theilt, eingeſchraubt. Zwei Sterzen, über dem Scharmeſſer hinlaufend, vereinigen ſich mit dem Grindel in deſſen Armwinkel. Ein gewöhnliches Vordergeſtell, deſſen Achſe ſo lang iſt, daß die Räder in den Zwiſchenfurchen gehen können, mit aufrechten Holzſäulen und auch ſonſt, den Beſchlag ausgenommen, ganz von Holz, dient dem Grindel als Stütze und wird mit zwei Ketten, an deſſen unterer Seite in einen Haken gehängt, mit ihm verbunden. Man gebraucht zu dem Inſtrument, welches gute Arbeit liefert, gewöhnlich zwei Pferde, welche in den Zwiſchenfurchen gehen müſſen. Es ackert täglich 9 Acres.

4) Cambridge Schrubbpflug (Fig. 228.). Das Werkzeug, beſonders in Mittelengland verbreitet, hat einen geraden Holzgrindel

Fig. 228.



mit gußeiſerner, anſchraubbarer Radſtelze und einfachem Zugbügel. Quer im rechten Winkel iſt am hinteren Ende deſſelben ein Balken angefügt, deſſen Breite in horizontaler Lage ſowohl den beiden Meſſern, als den zwei Sterzen Raum zum Einſetzen verſtattet. Die Meſſer ſelbſt ſind

ſchmal, 2 Zoll breit, 1 Fuß lang; ſie erheben ſich in ſenkrechter, unten ſcharfer Aufwärtsbiegung und endigen in eine runde Schraube, die durch eine Mutter befeſtigt werden kann, wozu der Schraubenſchlüſſel daher ſtets mitgeführt wird. Unten ſind die Tragſtäbe ſo gekniet, daß ſowohl die Meſſer ſelbſt länger ſein, als auch das eine vor das andere halb oder ganz geſchoben werden können. Letzteres richtet ſich nach der Art der Arbeit; die runden Theile der Stäbe laufen zu dem Ende in einem ſenkrechten Ausſchnitt des Querbalkens, der ihre nähere oder entferntere Stellung von einander verſtattet. Zu größerer Befeſtigung verbinden den letzteren noch zwei Eiſenſtäbe mit dem Grindel. Man wendet dieſen Pflug nur zum Reinigen der Reihenſaaten von Unkraut an; beſonders anſtatt des Cultivators zum Behacken der Turnips. Ein Pferd genügt zur Fortbewegung.

5) Yorkſcher Schürfpflug (Fig. 229.). Derſelbe gleicht in ſeiner Conſtruction faſt ganz dem Erſtirpator von Derby (ſ. o.), nur daß er blos zwei Sterzen und ſtatt der Schare Meſſer eingefügt hat. Dieſe Meſſer gleichen in Geſtalt und Stellung ganz denen des vorhergehenden Inſtruments; nur iſt ihr Tragſtab nicht gekniet, ſondern ſenkrecht, und ihre Befeſtigung an den Grindel, wenn man den ſie tragenden Querbalken von außergewöhnlicher Stärke ſo nennen will, eine verſchiedene. Ihr Tragſtab iſt bis zu einer gewiſſen Höhe, meiſt 2 Fuß, ſenkrecht, dann biegt er ſich um, ſo daß er einen vollkommen rechten Winkel formirt; dieſer legt ſich an die vordere und über die obere Seite des Balkens. Ein anderer Eiſenſtab, ebenfalls im rechten Winkel gebogen, bildet mit einem Ende eine Hülſe, in welcher der vordere, ſenkrechte Tragſtab läuft, mit dem andern, ſenkrecht gebogenen Theil am Ende eine Schraube, worin der wagerechte obere Stab des erſteren mittelſt eines Loches zu ſitzen kommt und darin durch eine Mutter angezogen werden kann. Es bilden alſo beide Stäbe ein Quadrat, welches den Querbalken feſt umſchließt (Fig. 230.). Da jedoch die Meſſer immer ſo geſtellt werden müſſen, daß eines etwa zur Hälfte vor das andere zu ſtehen kommt, ſo iſt es nöthig, daß von einem Paare derſelben der Stab von je einem unten eine entſprechende Biegung, ein kleines Knie erhalte, wodurch das Meſſer etwas zurücktritt. Wie an dem Derby Erſtirpator, ſind

Fig. 229.

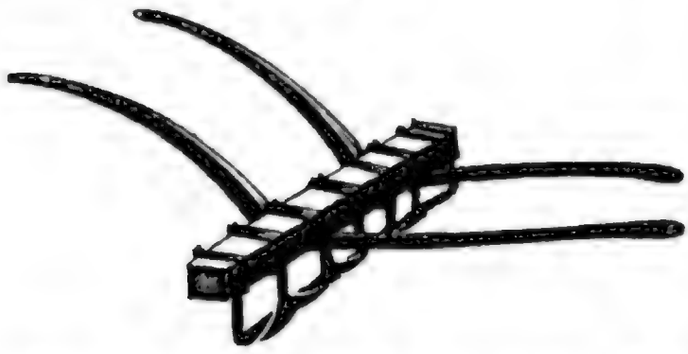
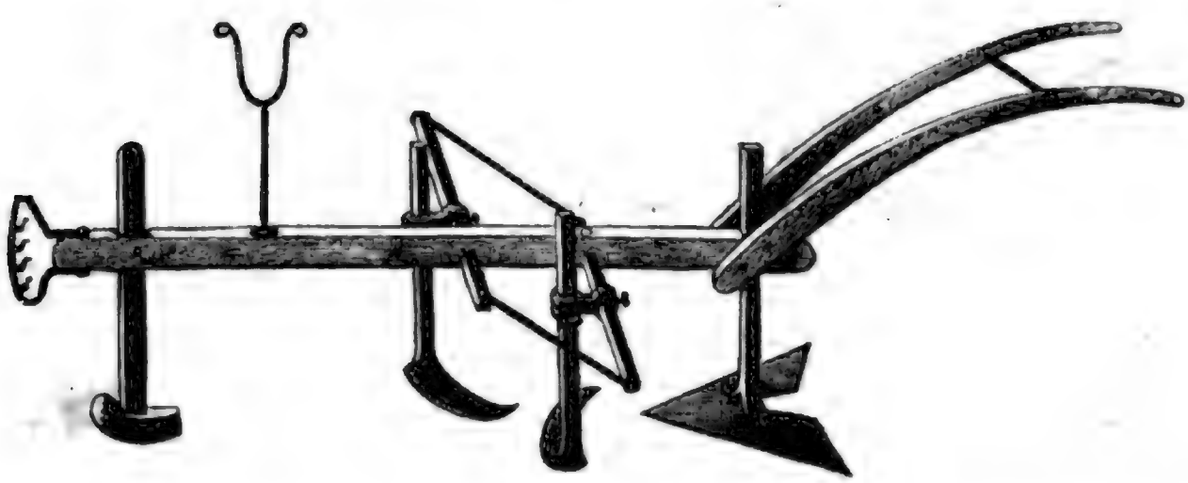


Fig. 230.

auch an dem Yorkschen Schürfpfluge zwei eiserne Arme in Form einer Wagenscheere angebracht, welche sodann in das große Vordergestell eines Pfluges oder Exstirpators eingehängt werden. Zwei Sterzen dienen zur Führung. Gewöhnlich hat das Instrument zehn Messer. Ausgenommen die an den beiden Enden, stehen dann immer je zwei dicht zusammen. Je nach der Cultur können sie durch Nachlassen der festhaltenden Schraube enger und weiter gestellt oder mehre ganz herausgenommen werden. Das Instrument erfordert zwei Pferde. Es wird gewöhnlich in lockerem, gut zubereitetem Boden gebraucht, um die Stoppeln des Getreides, der Bohnen ꝛc., sowie das Unkraut abzuschneiden und die Oberfläche zur Aufnahme einer Stoppelsaat, gewöhnlich Rüben zur Schaafweide, zuzubereiten. Man gibt dann gar keine andere Pflugart.

6) Norfolker Unkrautpflug (Fig. 231.). Man könnte dies Instrument füglich auch den Cultivatoren beizählen, indem es nemlich

Fig. 231.

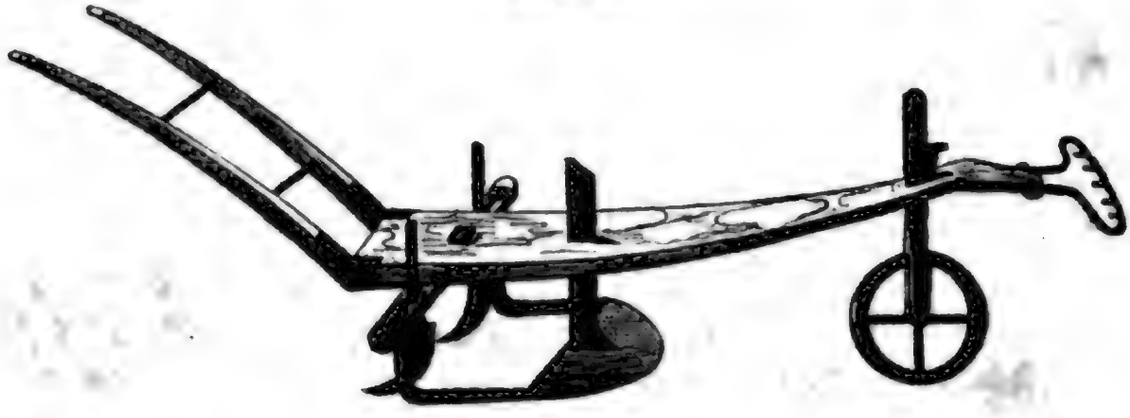


ein Schar und zwei Messer hat. Aber die Verrichtung dieser Theile ist nur eine ganz einseitige; sie schneiden blos das Unkraut ab, ohne den Boden zu größerer Tiefe zu lockern, oder jenes mit fortzuschaffen. Es hat einen geraden Grindel von Holz; ein gewöhnlicher Kammregulator und eine ganz einfache, mittelst eines Durchstecknagels verstellbare Schuhstelze sind im Kopf befestigt, zwei Sterzen am hinteren Ende angenagelt. Zwischen letzteren, mitten durch den Grindel gehend, senkt sich abwärts ein viereckiger, gerader Eisenstab, unten sich in zwei wagerechte Flügel theilend, an welchen das Scharmesser mit Nägeln befestigt ist. Dieses ist zweischneidig, spitz, ein gleichseitiges Dreieck; die Mitte desselben ist aber, ebenfalls gleichseitig triangulär, ausgeschnitten. Es ist ganz platt und flach und besteht aus einem starken Eisenblech, längs den Schneiderändern gestählt. Vor diesem gehen zwei andere Messer, wagerecht, schwach sichelförmig gekrümmt. Ihre senkrechten Tragstäbe laufen in

einer gußeiſernen Hülſe, dieſe wiederum an zwei vor einander durch den Grindel quer gehenden Eiſenſtäben, die, von Ende zu Ende durch dünne Eiſenſtangen verbunden, eine Raute bilden. Dieſe Rhombengeſtalt macht es möglich, die vorderen Meſſer in beliebige Entfernung von einander zu rücken. Die Hülſen ſind mittelſt Schrauben an den Querſtangen zu befeſtigen, die ſenkrechten Stangen der Meſſer können darin ebenfalls in beliebiger Höhe feſtgeſchraubt werden. Die ganze Befeſtigung der beiden vorderen Meſſer iſt zwar ziemlich einfach, aber etwas unbeholfen. Das Inſtrument erfordert zum Zuge zwei Pferde; dieſelben müſſen ſo angeſpannt werden, daß jedes in einer Zwiſchenreihe der Saaten geht, alſo in den Nachbarreihen der zu beackernden. Ein eiſerner Jochträger dient zum Durchziehen der Ackerleine. Man reinigt mit dieſem Schrubbpflug alle Drillculturen von Unkraut; will man das Inſtrument zum Behacken des Getreides anwenden, ſo werden entweder die vorderen Meſſer ganz herausgenommen, oder ſo nahe als möglich zuſammengerückt. Bemerkt muß noch werden, daß die Stellung derſelben ſo beſchaffen iſt, daß ſie mit den nach hinten gebogenen Spitzen in einem ſtumpfen Winkel gegen einander gerichtet ſind. Die arbeitenden Theile und deren Befeſtigung beſtehen ganz aus Gußeiſen. Die Verhältniſſe der Maaße wechſeln je nach dem Gebrauch.

7) Salop Schrubbpflug (Fig. 232.). Der Grindel dieſes Inſtruments zeichnet ſich durch ſeine bei gewöhnlicher Dicke unverhältniß-

Fig. 232.

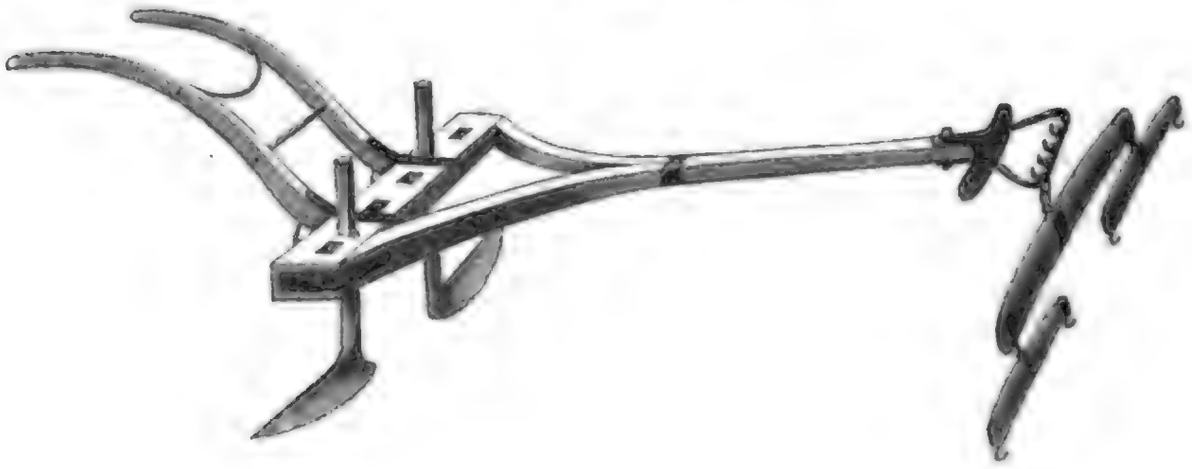


mäßige Breite aus, welche hinten, 16 Zoll betragend, am ſtärkſten iſt und ſich nach vorn zu verjüngt. Zugleich iſt derſelbe nach dem Kopf hin etwas aufwärts geſchwungen; letzterer ſelbſt jedoch wird durch eine wieder in die wagerechte Richtung fallende, kurze Biegung des Vordertheiles gebildet. Hier iſt der einfache, wagerechte Kammregulator angebracht. Eine Radſtelze, gezahnt und mittelſt eines ſcharfen Keiles verſtellbar, ſitzt mitten im Grindel, unmittelbar hinter dem Pflugkopf. Das Scharmeſſer iſt ſehr lang und breit; ſeine Schneide beſchreibt eine Parabel, deren Parameter den Rücken bildet und 2 Fuß mißt. Von der Mitte

dieses großen Scharmessers erhebt sich der breite, eiserne, unten geschärfte Träger, welcher senkrecht in der Mitte des Grindels eingefügt ist. Von beiden Endpuncten des Scharmesser-Rückens laufen eiserne Bänder im rechten Winkel nach hinten und bilden gewissermaßen eine Doppelsohle. Nach 1½ Fuß biegen sie sich rechtwinklig aufwärts und münden mit ihrem oberen Ende in den Längendurchschnitt eines eisernen Querbalkens, welcher unterhalb des Grindels durch Schrauben in diesen befestigt ist. Derselbe dient zwei senkrechten Messern, ganz gleich mit denjenigen in Clarke's Universal Hackpflug (s. o.), zur Einfügung und beliebigen Stellung. Diese Messer dienen einestheils dazu, Rinnen in der Erde zu bilden, anderntheils zum Abschneiden eines parallelen Erdstreifens. Denn der Salop Schrubbpflug wird nicht allein zum Abschneiden der Getreidestoppeln ꝛc., sondern auch zum Rasenschälen angewendet, vorausgesetzt, daß dieses blos flach geschehen soll. Zum Behacken wird er seltner angewendet, dagegen häufig zum Ebenen des Feldes nach Hackfrüchten, was er leichter und schneller zu verrichten vermag als ein gewöhnlicher Pflug. Man pflügt dann damit gewöhnlich in die Quere; nach behacktem Getreide wird das Land durch dieses Instrument so gereinigt, gelockert und geebnet, daß man darein unmittelbar Stoppelfrüchte einsäen kann. Zwei Pferde werden zu dieser Arbeit wie zum Rasenschälen erfordert. Der Pflug ebnet 5 Acres im Tage. Die außerordentliche Breite des 6 Fuß langen Grindels läßt sich nur dadurch halb rechtfertigen, daß man oft genöthigt ist, denselben zu beschweren.

8) Doppel Schrubbpflug (Fig. 233.). Er hat seinen Namen davon, daß zwei Reihen bei der Drillcultur zu gleicher Zeit damit behackt

Fig. 233.



oder vom Unkraut gereinigt werden können Der Pflug ist Schwingpflug; der hölzerne Grindel, 6 Fuß lang, theilt sich ohngefähr in seiner Mitte in zwei nach rechts und links seitwärts gebogene Arme. Diese münden in einen Querbalken von Holz, stark mit Eisen beschlagen, wel-

cher die Messer aufnimmt und zugleich zur Einfügung der beiden Sterzen dient. Die Messer sind etwa 3 Zoll breit, 1 Fuß lang, mit rundlicher Schneide. Beide stehen von einander abgekehrt, die Spitzen also nach entgegengesetzter Richtung. Die viereckigen Säulen derselben passen in gleiche, mit Blech gefütterte, senkrechte Löcher in dem Querbalken, worin sie nach Erforderniß höher oder tiefer, mittelst einer an der hinteren Seite angebrachten Schraube, gestellt werden können. Solcher Löcher sind sechs in dem Balken, und zwar in gleich weiter, der Reihenbreite verschiedener Culturen entsprechender Entfernung, wodurch es auch möglich wird, die Messer zu nähern oder zu entfernen. Während der Arbeit nun wird die Mitte dieses Pfluges, also der Grindel, auf die Reihe der Gewächse selbst gerichtet, die beiden Messer laufen sodann in den beiden Nachbarfurchen und ihre Stäbe begrenzen einfassend den Mittelkamm der Pflanzung. Natürlich darf letztere noch nicht so in die Höhe geschossen sein, daß sie durch die Berührung verletzt werde. Man muß vor das Instrument immer zwei Pferde spannen, welche es aber mit sehr leichter Mühe fortbewegen. Jedes derselben geht in einer leeren Zwischenfurche. Schwierig ist der Gang des Führers, entweder muß er mit gespreizten Beinen über der Gewächsreihe hingehen, oder er kann, wenn er in der Zwischenfurche geht, nicht beide Sterzen zu gleicher Zeit regieren, hat also das Instrument, welches bei unaufmerksamer Lenkung leicht die Pflanzen selbst beschädigt, nicht ganz in seiner Gewalt. Seine Verrichtung ist sonst eine ziemlich gute; die Messer schneiden ziemlich gut, vermöge ihrer rundlich verlaufenden Schärfe. Sie stehen ganz wagerecht und dringen nicht tiefer als $1\frac{1}{2}$ Zoll in den Boden ein. Man bedient sich dieses Werkzeugs im nördlichen England besonders zur Reinigung gepflanzter Saaten, z. B. des Kappes, oder auch zu derjenigen von Dibbelculturen, überhaupt solcher, welche eine schmale Reihe bilden.

Was Thaer schon über den Nutzen und die große Wichtigkeit der Hackpflüge angeführt hat *), ist allzu wahr und selbst noch genugsam für die heutigen Zustände deutscher Agricultur passend, als daß es nicht hier schließlich wiederholt zu werden verdiente: Wie sich die Beackerung des Bodens mit dem Pfluge gegen die mit dem Spaten verhält, so das Bearbeiten der Hackfrüchte mit den Pferdehacken gegen das mit der Handhacke. Es macht den Bau dieser Früchte im Großen den meisten Wirthschaften allein möglich. Die geringste Tagesarbeit, welche man mit diesen Instrumenten macht, gleicht der von vierzig Handarbeitern (wenn sie täglich durchschnittlich nur das Minimum, 5 Morgen, behacken). Denn um sie gleich wirksam zu verrichten, werden wenigstens

*) Rationelle Landwirthschaft. IV. 141. III. 53.

acht Arbeiter auf einen Morgen erfordert. — Sind Pferde und Menſchen an die Arbeit mit den Hackpflügen noch nicht gewöhnt, oder ſtehen die Pflanzen nicht in völlig gerader Linie, ſo geht man wenigſtens ſicherer, wenn man zwei Menſchen zur Arbeit nimmt, einen, der das Pferd, und einen, der das Inſtrument führt. — Man muß unter dieſen Inſtrumenten mit gehöriger Ueberlegung diejenigen herauswählen, welche dem Boden, den Zwecken und den Wirthſchaftsverhältniſſen am angemeſſenſten ſind. Hat man dieſe Wahl getroffen, ſo wäre es eine jämmerliche Sparſamkeit, ſich der Koſten wegen die großen Vortheile derſelben zu entziehen. Sie bezahlen ſich unter jener Bedingung in einem Jahre oder in einer Beſtellungszeit oft zwei- oder mehrfach. Kaum ſollte man es glauben, daß unter Landwirthen noch häufig ein ſo kleinlicher und thörichter Geiz obwalte, daß ſie ſelbſt bei Anerkennung der Vortheile dennoch die Koſten an ein ſolches Inſtrument zu wenden ſcheuen. Der niedrigſte Handwerker wird ſich nicht beſinnen, ein zweckmäßiges Handwerkszeug anzuſchaffen, wenn er überzeugt iſt, daß dieſes die Arbeit verbeſſert und erleichtert, iſt er anders nur einigermaßen im Stande, die Koſten daran zu wenden. So etwas kann wirklich das erhabene Gewerbe des Landwirths unter das gemeinſte Handwerk erniedrigen. — Die Wichtigkeit der Pferdehacken bei dem Bau der Hackfrüchte ſtellt ſich noch entſcheidender heraus in folgendem Betracht: Es kommt beim Anbau dieſer Gewächſe im Großen oft nicht ſo ſehr darauf an, den möglichſten Ertrag von einer Erdfläche zu gewinnen, als darauf, daß das Gewonnene die geringſten Arbeitskoſten mache. Die Landrente beträgt weit weniger als die Arbeit, und da ſie ſtatt der Brache gebaut werden und die Zwecke dieſer erfüllen, ſo kann ihnen die Landrente kaum zur Laſt gelegt werden. Wenn man 200 Centner von einem Morgen mit dem Arbeitsaufwande von 12 Thalern und 150 Centner mit dem Arbeitsaufwande von 3 Thalern gewinnen kann, ſo iſt der Vortheil oft auf Seiten des letzteren, um ſo mehr, wenn es nicht an Acker, den man dazu benutzen und dadurch verbeſſern kann, wohl aber an Arbeitern, um eine größere Fläche mit Sorgfalt zu beſtellen, fehlet. Die entfernter ſtehenden Gewächſe können wirkſamer als die dichtſtehenden bearbeitet werden.

2) Die Egge.

Nächst dem Pfluge ist das für die Bodenbearbeitung wichtigste Werkzeug die Egge *). Obgleich der Werth derselben und ihrer Leistungen häufig verkannt oder mißachtet wird, so steht dennoch als Thatsache fest, daß die Egge in jedem größeren landwirthschaftlichen Betrieb unentbehrlich und durch keine anderen Instrumente zu ersetzen ist. Exstirpatoren verrichten zwar in ziemlicher Güte einen Theil der Eggenarbeiten, sind aber nicht zu allen Culturen, nicht in jedem Boden und jeder Lage an deren Stelle zu setzen; Scarrificatoren, von welchen weiter unten die Rede sein wird, können ebenfalls nicht alle Leistungen der gewöhnlichen Egge ersetzen, und sind im Grunde auch nichts anders als Eggen von bedeutenderen Dimensionen und von einer, hauptsächlich einen besonderen Zweck berücksichtigenden Construction. Es ist daher durchaus nothwendig, daß der Landwirth seine Aufmerksamkeit eben sowohl und mit gleicher Sorgfalt auf den Bau der Egge wie auf denjenigen des Pfluges richte. Im Ganzen hat erstere noch nicht diejenige Stufe der Vollkommenheit erreicht, welche die besten Pflüge einnehmen; daß sie aber dieselbe wol zu erlangen vermöge, beweisen besonders die englischen Eggen, welche an Güte und zweckgerechter Construction gewiß die jedes anderen Landes übertreffen.

Wie der Pflug im Großen die Arbeit des Handspatens verrichtet, so leistet auch die Egge dem Landwirthe dieselben Dienste, wie der Rechen oder die Harke dem Gärtner. Nur sind die Leistungen der Egge weit ausgedehnter und selbst in gewissem Betracht vollkommner als diejenigen des correspondirenden Handwerkzeugs. Die Arbeiten, welche der Landwirth mit der Egge verrichtet, sind folgende: 1) Zertrümmerung der Schollen, Ebnung des Bodens, Zerkrümmelung der festen Bestandtheile und vollkommen gleichmäßige Mischung der obersten Ackerkrume; folglich auch Vorbereitung des Landes zu der Saat. 2) Aufreißung der festen Decke, welche sich nach langem Regen und plötzlich eintretender Dürre so leicht auf bindendem Boden bildet und sowohl das Aufgehen der Samen, als die befruchtende Einwirkung der Atmosphäre verhindert. 3) Die Egge ist als das Hauptwerkzeug zur Vertilgung der Unkräuter zu betrachten. Sie reißt dieselben aus der Erde und nimmt sie mit fort, oder läßt sie so an der Oberfläche liegen, daß sie verdorren. 4) Alte Stücke von umgebrochener Grasnarbe, welche halbverwes't im Boden liegen und manche Cultur behindern, werden durch die Egge zertheilt

*) Lateinisch Occa, Altdeutsch Eged oder Egide, Angelsächsisch Egtha ꝛc.

und nützlich gemacht; ebenso reinigt sie das Land von Geniste, Stoppeln, Wurzelgeflechte. 5) Sie wird allgemein zur Unterbringung des Samens angewendet, und zwar bei weitem häufiger als der Pflug. Selbst an den Säemaschinen ist es nur eine Art einfacher Egge, welche die Furche, in die das Saatgut zu liegen kommt, zustreicht. 6) Ein nicht unwichtiger Gebrauch der Egge ist der zur Verjüngung der Wiesen, Klee- und Luzernefelder. Ihre scharfen Zinken zerreißen die feste Narbe, die sich nach mehren Jahren auf solchen Feldern zum Nachtheile der Gewächse bildet, gewähren der Luft Zutritt, zertheilen die Wurzeln und einzelnen Pflanzenbüsche und bringen somit durch Vervielfältigung der Pflanzen eine Regeneration des ganzen Feldes hervor. Die Egge wird außerdem zuweilen noch mit anderen Instrumenten verbunden, namentlich mit den Hackpflügen und Cultivatoren (s. o.) behufs der Reihencultur.

Die Geschichte der Egge geht fast Hand in Hand mit derjenigen des Pflugs. Aber schon von Alters her hat man diesem so höchst wichtigen Werkzeug nur sehr wenig Aufmerksamkeit geschenkt, so daß es noch schwieriger ist als beim Pflug, die verschiedenen Notizen der Alten über die Egge zu sammeln. Diese sind im Ganzen höchst dürftig und sparsam und lassen mehr errathen, als daß sie selbst beschreiben. So sind auch noch heutzutage die Eggen der verschiedenen Nationen fast gänzlich unbekannt, während wir über ihre Pflüge doch ziemlich zuverlässige Nachrichten besitzen. In folgenden kurzen Umrissen möge das Hauptsächlichste, was wir über die Geschichte der Egge kennen, dargelegt werden.

Unzweifelhaft ist die Egge späteren Ursprungs als der Pflug, wenn auch Einige sie für ebenso alt halten. Zur Unterbringung des Samens, der einzigen Verrichtung, welche derselben in den ältesten Zeiten oblag, bediente man sich entweder eines großen, dornigen Baumzweigs, wie noch jetzt in verschiedenen Theilen Rußlands und Indiens, oder eines höchst einfachen Rechens. Letzterer aber ward erst lange nach dem Pfluge erfunden, da es fast gewiß ist, daß man in der ersten Zeit der Feldcultur den Samen gar nicht bedeckte, sondern es dem Zufall und der Natur überließ, dies zu verrichten. Jenes rechen- oder harkenartige Instrument war anfangs wol blos ein einfaches, langes Brett, worin eine Stange zum Zug befestigt war, wie dasselbe u. A. noch jetzt auf der Insel Ceylon gebräuchlich ist *). Dies rohe Werkzeug vereinigte man vielleicht später mit dem Dornzweig und brachte ein Flechtwerk hervor, welches, noch unseren heutigen Dorneggen entsprechend, in leichtem Boden schon ziemlich gute Dienste thun konnte. Die Bibel erwähnt nur in einer

*) D. Davy's Account of Ceylon etc.

Stelle der Egge *); es heißt daselbst: Man drischt die Wicken nicht mit Eggen ꝛc. Wahrscheinlich ist aber darunter weniger eine eigentliche Egge, als eine Stachelwalze, ein römisches Dreschgestell (s. u.) verstanden, wie solches noch in späteren Zeiten in Nordafrica, besonders in der Umgegend von Carthago, zum Dreschen des Getreides in Anwendung war und von da nach Rom verpflanzt worden ist. Aegyptische Monumente zeigen einigemal rohe Abbildungen von eggenähnlichen Werkzeugen; der Gott Osiris ward dargestellt mit einem Pfluge in jeder Hand und mit einer Egge von quadratischer, ziemlich der jetzigen gewöhnlichen gleicher Form, also schon von bedeutender Vervollkommnung **).

In Griechenland, dessen kleines Areal überhaupt mehr Gartenbau als wirkliche Agricultur erlaubte, scheint die Egge gar nicht bekannt gewesen zu sein. Hesiod, der die Werkzeuge des Landmanns beschreibt, erwähnt nur der Harke; diese scheint auch einzig zum Unterbringen des Samens angewendet worden zu sein ***).

Etwas genauere, wenn auch noch immer unzureichende Nachrichten über die Egge haben wir von den römischen Schriftstellern über Landwirthschaft. Die Römer bedienten sich zur Lockerung des Bodens entweder der Harke †), oder zugleich zur Ebnung und Ausreißung der Unkräuter eines Brettes, mit eisernen Zähnen versehen ††), oder endlich der eigentlichen Egge †††), eines Flechtwerks aus Dornen in einem Rahmen, dessen vorderster Querbalken gezahnt war, d. h. senkrechte, eiserne Zinken trug *†). Eine sorgfältige Lockerung **††) des Bodens hielt man für das Gedeihen der Saat von der größten Bedeutung, daher ward das Feld zuerst in die Länge, dann in die Quere gepflügt und darauf mit der geflochtenen Egge oder mit der Harke (Karst?) geebnet und die Schollen zertrümmert. Das Unterbringen der Saat mit der Egge war aber nicht allgemein, sondern geschah nur da, wo es hergebrachte Sitte war; meist ward der Samen durch ein dem Pfluge an-

*) Jesaias 28, 27.

**) Loudon, Encyclopädie der Landwirthschaft. I. Menetrier, Symbolica Dianae Ephesiae.

***) Theophrastus de Causis Plantarum. L. III.

†) Rastrum.

††) Irpex.

†††) Occa.

*†) Virgil. Georg. I. 95. Multum adeo, rastris glebas qui frangit inertes, viminеasque trahit crates, juvat arva: — Viel auch nützet der Flur, wer die säumigen Klöße mit Karsten malmt, und weidne Flechten einherschleift. Voss.

**†† Occatio.

gefügtes Brett oder mit der Harke bedeckt *). Zur Lockerung des Bodens bediente man sich also nur einer Egge, welche größtentheils aus Flechtwerk bestand **). Doch kannte man auch Eggen, welche ganz aus eisernen Zinken bestanden, die wahrscheinlich nur in einen Querbalken (ähnlich dem Scarrificator Fig. 254.) eingefügt waren, und welche man gebrauchte, um allzu üppige Saaten damit zu überziehen und aufzureißen, also ihren Wachsthum durch Verwundung zu hindern ***).

Eine eigenthümliche Art von Eggen waren die Dreſcheggen. Sie bestanden entweder aus einem Karren, welcher an einer Achse mehre Räder von kleinem Durchmesser trug, deren Felgen mit eisernen Stacheln besetzt waren †), oder aus einem viereckigen, starken Brette von Holz, welches eggenartige, eiserne Zinken hatte ††). Damit fuhr man über den ausgebreiteten Aehren hin und her, um die Körner aus denselben zu bringen. Noch jetzt soll diese Methode nebst den Werkzeugen in mehren Theilen Italiens und des Orients zum Ausdrusch im Gebrauch sein.

In Deutschland waren die Eggen vor der römischen Herrschaft gewiß unbekannt; ist es ja noch zweifelhaft, ob der Pflug, ob überhaupt der Ackerbau vor dem Einfall der Römer bekannt gewesen. Letztere führten also wahrscheinlich, wenn man der Analogie des Namens trauen darf, mit einer verbesserten Cultur jenes Werkzeug in Germanien ein †††). Doch scheint auch lange noch hier die Saat entweder mit dem Pfluge oder der Harke untergebracht worden zu sein; wenigstens findet sich in allen alten Urkunden bis auf die neueste Zeit kaum eine Erwähnung der Egge, während doch häufig unter den Geräthen Pflug, Hacke, Wagen u. dgl. aufgeführt werden. Wahrscheinlich bestand daher die ganze Egge aus weiter nichts, als einem dornichten Flechtwerk, ein Geräthe, welches man nicht der Mühe werth hielt zu nennen. In Strutt's mehrfach angezogenem Werk findet sich jedoch eine sehr alte, rohe Abbildung einer normannischen Egge, welche aber mehr die Gestalt eines großen, doppelten Rechens hat. Auch französische Alterthümer weisen den Gebrauch der Egge nach, sowie, daß sie schon damals von Pferden gezogen ward *†). Denn die leichteren Eggen zogen in früheren Zeiten, wie noch jetzt in

*) Plinius. XVIII. 19, 49, 3. Leontinus oder Constantin Poligonatus, Geoponica II. 24: »Die Saat wird am besten durch Menschen eingescharrt, sonst auch wol durch Stiere.« (Mit Eggen.) Anmerkung zu Virg. Georg. von Voss.

**) Varro de re rustica I. 52.

***) Plinius XVIII. 17. S. 45. 21. S. 50.

†) Tribulum.

††) Trahea. Virgil. Georg. I. 164. 65.

†††) Anton, Geschichte der deutschen Landwirthschaft. I. 10. 28.

*†) Montfaucon, Monumens de Monarchie Francois. I. 47.

manchen Gegenden, die Menschen selbst. Ein alter englischer Schriftsteller *) gibt im Holzschnitt die schlechte Abbildung einer Egge und führt folgende einfache Regeln für deren Construction an: Nimm einen dicken Weißdorn, auch Hagedorn genannt, welcher stark, buschig, dicht und rauh gewachsen ist, füge denselben in einen Rahmen und überfahre damit das Land. Es muß also noch im 17ten Jahrhundert der Gebrauch der Eggen von jetziger Gestalt ein nicht überall verbreiteter gewesen sein. Blythe, der Verfasser einer trefflichen Landwirthschaftslehre, beschrieb ein Instrument, welches zu gleicher Zeit pflügte, säete und eggte **). Herresbach, der älteste deutsche Schriftsteller über Ackerbau, führt die Egge kaum an.

Erst ganz in neuerer Zeit fing man an, auch auf die Verbesserung dieses wichtigen Ackerbaugeräthes zu denken. Aber erst lange nach der Einführung besserer Pflüge begann auch die Vervollkommnung der Egge. Während für jene die ersten Patente in England schon im Jahr 1623 an Hamilton, 1627 an Brounker, 1634 an Perkham ertheilt wurden, sind die ersten Patente für verbesserte Eggen erst 1787 an Heaton für eine Drillegge, 1798 an Lester für eine Egge von neuer Construction verliehen worden. Es ist die Geringachtung der Egge um so merkwürdiger, als in anderen außereuropäischen Ländern dies Werkzeug sehr hoch geschätzt wird. So hält in China der Landmann seine Eggen außerordentlich in Ehren ***): Er besitzt deren drei; die erste besteht aus einem starken Balken, worin senkrechte, eiserne Spitzen eingeschlagen sind, und dient zum Ausreißen des Unkrautes. Die zweite hat drei Quer- und zwei Längenbalken, mit acht Zinken und dient zum Unterbringen der Sämereien. Die dritte ist ganz flach und besteht aus verbundenen Brettern, die unten mit drei Reihen eiserner Spitzen versehen sind. Letztere wird blos gebraucht, um das Land vollkommen zu ebnen. Die chinesischen Eggen werden von Menschen gezogen. Da in China die Felder immer bewässert werden, so müssen jene oft ganz im Wasser und Schlamm waten, und ihr Geschäft ist also ein sehr beschwerliches. Vergleicht man diese Werkzeuge der betriebsamen Chinesen mit denen anderer europäischer Länder, ihre Eggen z. B. mit denen Frankreichs, welche fast durchgängig von Holz und auf das Nachlässigste construirt sind, so muß man den ersteren unstreitig den Vorzug zugestehen.

Die Eggen der heutigen, verbesserten Landwirthschaft zeichnen sich

---

*) Gervas Markham, Farewell to Husbandry, 1668.

**) The Improver improved. 1649.

***) De Guignes Reise nach Peking. 1759.

durch große Mannigfaltigkeit aus. Aber wie bei dem Pflug ist man auch bei dem Bau der Egge nur selten und wenig von der einmal dageweſenen Form abgewichen. Ob dieſe die paſſendſte ſei, iſt noch unentſchieden. Einige engliſche Erfinder haben neuerdings bei der Conſtruction derſelben abweichende Principien befolgt, z. B. Baur (ſ. u); ob ihre Inſtrumente, welche ſehr koſtbar und complicirt ſind, ſich einer größeren Verbreitung werth machen dürften, iſt bis jetzt noch nicht zu beſtimmen. Im Ganzen entſprechen die vervollkommneten Eggen ziemlich den Anforderungen einer geſteigerten Cultur.

Der Conſtruction nach unterſcheiden ſich die Eggen in ſchwere und leichte. Der engliſche Landwirth verſteht unter den erſteren (drags) die Scarrificatoren, unter leichten die eigentlichen Eggen (harrows). Auch dieſe könnte man wieder ihrer Schwere nach trennen, aber es würde mißlich ſein, die Grenze zu beſtimmen, wenn man nicht das Material in Betracht ziehen wollte. Die Eggen werden gefertigt: 1) Aus Holz. 2) Aus Eiſen. 3) Aus Holz und Eiſen. 4) Aus Dorn-Flechtwerk. Ganz hölzerne Eggen beſtehen aus einem Rahmen von leichten Balken oder Stangen, in welchen in beſtimmten Abſtänden hölzerne, unten zugeſpitzte Zapfen oder Zinken eingefügt ſind. Ihrer Natur nach können ſie nur auf ganz leichtem Boden oder zu den leichteſten Arbeiten mit Vortheil verwendet werden; ihr größter Vorzug iſt ihre Leichtigkeit und Wohlfeilheit. Sie ſind deshalb nicht ſo ganz zu verwerfen, und ſie ſind für kleinere Beſitzer, auf leichtem Sandboden und zur Unterbringung feiner Samen, z. B. von Gras, Klee, wohl geeignet. Als einen beſondern Vortheil derſelben ſehen viele an, daß ihre Reparatur ſehr leicht und von dem Arbeiter meiſtens ſelbſt zu verrichten ſei. Dagegen iſt aber die Abnutzung auch um ſo bedeutender. Ganz eiſerne Eggen, von Guß, werden in neuerer Zeit beſonders in England gefertigt. Sie zeichnen ſich durch Zierlichkeit, genaue Zuſammenfügung ihrer Theile und, falls ſie nicht zerbrechen, durch geringe Abnutzung aus; aber gerade dem Zerbrechen ſind ſie um ſo mehr ausgeſetzt, als man ihre Balken des ſonſt zu ſehr vermehrten Gewichts wegen nicht allzu ſtark machen darf. Eggen, zu welchen beiderlei Material genommen wird, bleiben in allen Lagen vorzuziehen. Die Balken derſelben werden von Holz, die Zinken, die Beſchläge und die Spann- oder Stellungsvorrichtungen von Eiſen gefertigt. Letzteres muß Schmiedeeiſen ſein; in England, wo die Eiſengießerei auf einer ſehr hohen Stufe der Vollendung ſteht, fängt man jedoch auch ſchon an, dieſe Theile von Gußeiſen zu machen. Eggen mit hölzernem Rahmen und eiſernen Zinken ſind die verbreitetſten; ſie vereinigen hinlängliche Leichtigkeit oder Schwere mit Dauer und Stärke. Eggen endlich, welche aus einem Geflechte von Reiſern und Dornzwei-

gen bestehen, sind nur für gewisse untergeordnete Zwecke in Anwendung, wenn gleich nicht unwichtig; sie werden später allein für sich näher beschrieben werden.

Zu dem Gestell der Egge, den sogenannten Eggenbalken, nimmt man ein gutes und zähes Holz, meist Eiche oder Esche. Dasselbe muß gesund und ohne schadhafte Stellen oder Sprünge sein, soll so trocken sein, daß es sich weder zieht noch reißt, und darf, wie natürlich, nicht über die Fibern geschnitten werden. Die Balken haben gewöhnlich eine parallelogramme Gestalt; die Breitseiten liegen in der Horizontale, und in sie sind die Zinken eingefügt, wenn dieselben nicht an der Seite auf eigenthümliche Weise angebracht sind. In letzterem Falle findet man auch die Breitseite der Eggenbalken vertical. Manchmal, aber sehr selten, haben dieselben auch cylindrische oder elliptische Gestalt (peripherisch). Dieselben sind zum Verbande in einander eingezapft, oft durch Eisenbänder noch fester gehalten und manchmal längs der Seiten ganz beschlagen. Sind die Balken von Gußeisen, so besteht das Eggengestell ganz aus einem Stück, oder die Theile werden an einander geschraubt. Hölzerne Längenbalken werden häufig durch dünne eiserne Querstäbe anstatt der Balken zusammengehalten.

Die Form der Eggen, welche man nach der Gestalt ihres Rahmens bestimmt und benennt, ist äußerst mannigfaltig. Die gewöhnlichste Form ist das Viereck, und zwar entweder das Quadrat oder das Parallelogramm. Ersteres zieht man, jedoch nicht als Norm, oft bei schweren Eggen vor, während die kleineren, leichten, fast immer die Gestalt des Letzteren haben. Rhombische Eggen sind ebenfalls nicht selten; es gibt welche, die aus drei Rauten, einer größeren und zwei kleineren, zusammengesetzt und achteckig sind. Viele Eggen haben die Form von Paralleltrapezen, sie sind entweder an ihrem hinteren oder vorderen Theile der Länge nach schmäler. Dreieckige finden sich häufig; seltner sechs- oder mehreckige. Manche vereinigen mehre dieser Formen. Nur einzelne weichen gänzlich davon ab und nähern sich z. B. der Gestalt der Walze. Es läßt sich durchaus nicht entscheiden, welche von diesen Formen die passendste sei; die rhombische oder dreieckige dürfte des leichteren Zuges wegen oft vorzuziehen sein. Da aber auch die viereckigen Eggen häufig so bespannt werden, daß eine Ecke, nach vorn gerichtet, gewissermaßen einen Kiel oder Keil bildet, so haben jene Formen keinen Vorzug für sich. Landesart oder Ueberzeugung müssen hier die Wahl treffen. Meistens sind die Balken des Eggengestelles gerade, bilden also eine geradlinigte Figur. Zuweilen biegt man jedoch auch dieselben und zwar meist in einem schwachen Bogen oder, seltener, in einer Schlangenlinie. Der Rahmen erhält durch so gestaltete Längenbalken (die ein-

zigen, die man krümmt) die Form einer unregelmäßigen Figur. Manche Eggen gibt es, deren Balken verschiebbar sind, deren Gestell also kein festes, von bleibender Form ist, sondern nach Erforderniß verrückt, enger oder weiter gestellt werden kann. Diese letzteren Constructionsarten werden gewöhnlich deshalb gewählt, um die einzelnen Zinken der Egge in verschiedene Richtungen zu bringen, so daß keiner die Furche eines andern trifft. Endlich theilt man die Eggen ein in: Einfache, gebrochene, gegliederte und mehrfache. Eine einfache Egge ist immer eine solche, die, sei sie groß oder klein, nur einen Rahmen von horizontaler Lage hat. Unter gebrochenen versteht man solche Eggen, deren Rahmen einen stumpfen Winkel bildet, und zwar so, daß, während eine Egge, d. i. die Hälfte des ganzen Gestells, horizontal auf dem Boden aufliegt, die andere Hälfte in schiefer Richtung nach hinten aufwärts gerichtet ist, also keine Arbeit zu verrichten hat. Die Bauart solcher Eggen ist etwas schwierig; das Gleichgewicht muß durch eine aufgelegte Last oder durch die Schwere der Zugvorrichtungen auf dem horizontalen Theil wieder hergestellt werden. Der Vortheil solcher Construction ist derjenige, daß eine solche gebrochene Egge vermöge der rundlichen Kante, welche sie in der Mitte bildet, besser die Vertiefungen eines Feldes auszufüllen und zu bearbeiten vermag; da man beide Theile zur Arbeit gleich gut gebrauchen kann, so kann man auch, wenn der eine voll Geniste ist, mit dem Anspannungspunct wechseln und, den unreinen Theil in die Höhe kehrend, leichter denselben säubern. Die gebrochenen Eggen sind in England nicht einheimisch; sie finden sich überhaupt nur selten, z. B. in Franken, Würtemberg. Gegliedert nennt man zwei Eggen, wenn sie so mit einander verbunden sind, daß sie mit einander fortgezogen werden müssen und also gleichzeitig arbeiten. Solche Gliederung wird entweder durch angebrachte Charniere, oder durch eine verbindende Querstange erreicht. Vielgliederige oder mehrfache Eggen sind mehr als zwei mit einander verbunden, gewissermaßen ein Eggensystem ausmachend. Gewöhnlich sind diese letzteren, in der Zahl von drei bis sieben, unter einander durch Kettchen und zusammen durch eine lange Querstange, den Schwengel oder Wegbaum, verbunden, welche zugleich die Zugvorrichtungen trägt oder eine große Ackerwage bildet. Die gegliederten und mehrfachen Eggen sind namentlich in dem englischen Betrieb eingeführt. Sie bieten den großen Vorzug dar, daß: 1) Eine größere Breite, oft ein ganzes Beet auf einmal vorgenommen werden kann. 2) Durch den losen Verband eines solchen Systems von Eggen wird bei der Arbeit eine beständig hüpfende, hin- und herfahrende Bewegung derselben bewirkt; man nennt deshalb diese Eggen schlängelnde. Ihre Leistung ist, vermöge des fortwährenden zur Seite und aufwärts Springens, eine

beträchtlich größere als die der einfachen, weil der Stoß der Zinken an die Schollen heftiger, schneller, wiederholter geschieht und die Schwere des Instruments durch das theilweise Erheben kräftiger wirkt. 3) Vielgliedrige Eggen schmiegen sich besser und leichter den Unebenheiten des Bodens an; besonders trefflich sind sie zur Bearbeitung der schmalen, gewölbten Beete. 4) Sie verstatten, vermöge des langen Wegbaums, der nach Belieben verlängert werden kann, daß bei nicht allzu breiten Beeten die Zugthiere in den Zwischenfurchen gehen können, also das Land nicht zerstampfen. Die Nachtheile derselben sind hingegen folgende: 1) Ihr Anschaffungs-Capital, sowie die Kosten ihrer Unterhaltung sind beträchtlich. 2) Sie erfordern größere Zugkraft, weil ihre stoßende, unregelmäßige Bewegung manchmal eine bedeutendere Reibung hervorbringt als einfache Eggen. 3) Bei Unaufmerksamkeit des Führers verwirren sich vielgliedrige Eggen leicht, besonders am Ende des Zuges, bei dem Umwenden. Da Letzteres vermieden werden kann und die beiden ersteren Puncte in einer rationellen Wirthschaft durch die bessere Leistung des Instrumentes vollkommen aufgehoben werden, so ist der Vortheil der gegliederten Eggen ein beträchtlicher und aller Beachtung werth. In der That fangen dieselben an, sich in neuerer Zeit auch außer England zu verbreiten.

Die Zahl der Eggenbalken ist verschieden und wechselt nach Größe und Form des Rahmens von drei Längenbalken und drei Querbalken bis fünf Längen- und Querbalken. Im Allgemeinen dienen die Querbalken nur zur Verbindung des Gestells; doch gibt es auch viele Eggen, besonders schwere, in welchen sie ebenfalls Zinken tragen. Die Größe und Form der Egge soll überhaupt immer dem Gebrauch, dem Boden und der vorhergegangenen Bearbeitung der Oberfläche desselben angemessen sein. Oefters fügt man der Egge Sterzen ein, zur bequemeren Führung und Handhabung. Nothwendig ist dies nicht und deshalb auch blos bei sehr schweren Eggen im Gebrauch. Leichtere werden auf einfachere Weise geführt (s. u.). Zuweilen bringt man an den Eggen auch kleine Räder an, in der Absicht, die Bewegung zu erleichtern, den Gang steter zu machen und die Egge besser transportiren zu können. Letzteres wird dadurch wohl erreicht, wenn die Räder oder das Gestell so in die Höhe gerichtet oder gesenkt werden können, daß die Zinken in den Boden eingreifen oder ganz außer dem Bereich des letzteren gesetzt werden. Dies ist aber auch der einzige Vortheil der Räder. Denn die Stetigkeit des Ganges des Instruments wird nur auf Kosten seiner Leistung erhöht, welche dann am vollkommensten ist, wenn die oben erwähnte schlängelnde Bewegung eintritt. Durch Räder wird aber ferner nicht allein die Zugkraft nicht erleichtert, sondern sogar erschwert. Denn die

Räder erhöhen an und für sich schon die Friction, und können sie nur dann etwas vermindern, wenn das Instrument so seicht als möglich eingreifen soll. Sie haben in feuchtem, mit Wurzelfasern durchzogenem Boden zugleich den Nachtheil, daß ihre Peripherie durch anklebende Bestandtheile sich vergrößert, die Zinken also nach Verhältniß aus der Erde emporgehoben werden, und die Arbeit nicht die gewünschte Tiefe und Wirkung erlangt, wenn man nicht alle Augenblicke anhält und die Räder reinigt oder tiefer stellt. Bei Unebenheit des Bodens veranlassen sie ferner ungleiche Arbeit der Egge, vermehren die Complication und Kostspieligkeit des Werkzeugs und sind daher bei gewöhnlichen Eggen durchaus zu verwerfen. Nur bei ganz schweren Eggen oder Scarrificatoren, die, vermöge eigenthümlicher Construction, besondere Stützpuncte verlangen, sind daher Räder zu rechtfertigen. Hebel, Schwengel u. dgl. außergewöhnliche Bestandtheile der Eggen werden am besten bei den betreffenden Instrumenten beschrieben.

Die eigentlich arbeitenden Theile der Egge sind die Zinken, spitze oder scharfe Stäbe, welche den Boden aufreißen und eine kleine Furche in demselben machen. Dieselben sind entweder von Holz oder von Eisen. Hölzerne Eggenzinken taugen nur für leichten Boden und leichte Arbeit, doch können sie auch in schwerem und gebundenem Erdreich von Vortheil sein, wenn die Bewegung der Egge außergewöhnlich schnell geschieht (s. u.). Man wählt zu ihrer Verfertigung ein festes, zähes Holz, gewöhnlich Eichen; Apfel- oder Hainbuchenholz dürfte jedoch vorzuziehen sein. Eiserne Zinken verdienen in den meisten Fällen den Vorzug; sie werden geschmiedet und nur selten schwach gestählt. Der einzige Vorwurf, welcher gegen eiserne Eggenzinken geltend gemacht werden kann, ist der, daß sie in sehr steinigem Boden wegen des heftigen Widerpralls gegen die Steine den Balken, worin sie eingefügt sind, Gefahr bringen, letztere daher leichter reißen und splittern als bei hölzernen Eggenzähnen. Einige englische Eggen haben auch Zinken von Gußeisen; dieselben dürfen jedoch in sehr schwierigem Erdreich nicht angewendet werden, weil das Risico des Zerbrechens groß und die Reparatur schwierig ist, wenn man nicht immer eine Anzahl von Zinken auf den Nothfall bereit hält. Die Zahl der Eggenzinken ist sehr verschieden und richtet sich ganz nach der Größe oder dem eigenthümlichen Zwecke des Werkzeugs. Selten sind es deren weniger als zwölf, mehr als sechsunddreißig, welche in einem Rahmen eingefügt sind. Die englischen großen Eggen haben meistens zwanzig bis fünfundzwanzig, die kleinen, vielgliedrigen funfzehn bis zwanzig Zinken. Die Zahl derselben in einer Egge ist keineswegs gleichgültig. Sie bestimmt zugleich mit der Tiefe, bis zu welcher sie eindringen, den zu überwindenden Widerstand, also die erforderliche Zugkraft. Als Re-

gel gilt, daß ihre Anzahl nicht größer sein soll, als es sich mit dem Zweck und der Absicht der Arbeit gerade verträgt, weil, je mehr Zinken im Rahmen enthalten sind, um so mehr die Kraft derselben in den Boden einzubringen durch die Vertheilung vermindert und das Verhältniß der Schwere des Rahmens, welches mit dem der Zähne correspondiren soll, unrichtig und minder wirksam wird. Ferner wird der Eggenbalken, wenn er zu viele Zinken zu tragen hat, also oft durchbohrt ist, schwächer und leichter zerbrechlich. Ebenso dürfen aber auch nicht allzu wenige Zinken vorhanden sein, weil sonst die Furchen der einzelnen entweder allzu weit von einander abstehen, oder sie durch die Schwere des Gestells tiefer, als man beabsichtigt, in den Boden gedrückt würden. Maaße lassen sich hier durchaus nicht angeben, weil je nach Boden und Cultur die Egge allzu häufig eine andre ist. Ebenso wenig für die Vertheilung der Zinken in den Eggenbalken; die Entfernung der einzelnen von einander muß jedoch immer einen Abstand bilden, weit genug, daß sich zwischen dieselben nicht Steine, Wurzeln, Schollen u. dgl. einklemmen können. Um jeden Raum des Ackers zu berühren und keine Unterbrechungen zu veranlassen, sollen ferner die Eggenzinken gleich weit von einander abstehen; in Rücksicht hierauf muß aber bei der Construction wohl beachtet werden, ob die Egge gerade oder schief gezogen wird, ob sie dreieckig, viereckig oder rhomboidisch, ob sie fest oder verschiebbar ist. Alle Zinken sollen von gleicher Länge sein, weil nur hierdurch eine vollkommene Gleichmäßigkeit der Arbeit erlangt werden kann. Es gibt zwar auch Eggen, deren Zinken von ungleicher Länge sind, welche gewöhnlich von vorn nach hinten steigt, allein diese Einrichtung ist unnütz und sogar verwerflich, weil dann der Hintertheil des Instruments schwerer wird und tiefer eingreift; das Belasten des Vordertheils aber hebt wiederum den etwaigen Nutzen der Länge der hinteren Zinken ganz auf. Die richtige Mitte, welche die Erfahrung lehrt, ist hier deshalb anzuwenden. Eggenzinken, welche länger sind als nöthig, bringen den Nachtheil, daß das Gewicht des Instruments und seine Kostbarkeit auf unnütze Weise vergrößert wird. Wichtiger aber ist noch, daß es zugleich weit leichter der Gefahr des Zertrümmerns ausgesetzt ist. Denn trifft ein langer Zinken mit einem in den Boden befindlichen festen Hinderniß zusammen, so wirkt er entweder als kräftigerer Hebel und zertrümmert leichter den Balken als ein kürzerer, oder er geräth nach dem Anstoß, den Gesetzen des Pendels gemäß, in Oscillation, welche seiner Länge proportional, also bei großer stärker ist. Letztere kann ebenfalls ein Zersplittern des Balkens zu Wege bringen, oder doch wenigstens, besonders bei öfterer Wiederkehr, ein Loserwerden des Zinkens in dem Eggenbalken veranlassen.

Sind hingegen die Zinken allzu kurz, der Rahmen also dicht am Boden, so füllt sich die Egge schnell, d. h. es setzen sich Erde, Unkräuter, Wurzeln darein, und sie bedarf häufiger Reinigung, wenn sie nicht eine sehr unsaubere Arbeit machen soll. Zum Untereggen des Samens wählt man zwar manchmal Eggen mit ganz kurzen Zinken, aber der erwähnten Uebelstände halber gewiß mit Unrecht. Fehlstellen sind daher, der Erfahrung nach, in so untergebrachten Saaten meistens der Unzweckmäßigkeit des Instrumentes zuzuschreiben. Die Richtung der Zähne, d. i. der Winkel, in welchem sie in den Balken eingelassen sind, ist sehr wichtig. Ganz senkrecht wird dieselbe kaum bei irgend einer gewöhnlichen Egge zu finden sein; weil nicht allein durch eine senkrechte Stellung der Zinken die Arbeit erschwert und die Leistung vermindert, sondern auch die Gefahr des Zerbrechens erhöht wird. Nur bei einseitigem Zweck werden daher die Zähne senkrecht im Balken befestigt, wie z. B. bei den Cultivatoren mit angehängten Eggen. Es ist zwar schon die Behauptung aufgestellt worden, daß ein nahe zu Tag liegender, felsiger Untergrund senkrechte Eggenzinken verlange, weil schiefstehende sich darin allzu leicht eingraben und abbrechen könnten. Allein abgesehen davon, daß ein Boden von solcher Beschaffenheit entweder selten ist oder gar nicht Ackercultur verdient, so ist die Zerbrechlichkeit geradstehender Zinken viel größer als die schiefer, weil erstere, wenn sie auf einen festen Widerstand treffen, rückwärts gebogen werden, letztere aber sich zwar festfahren, allein eine so bedeutende Anstrengung zum Brechen verlangen, daß der Führer mittlerweile aufmerksam wird und die Egge ausheben kann. Die Zinken aller gewöhnlichen Eggen sind so im Balken eingelassen, daß sie mit der Spitze in schiefer Richtung nach vorwärts stehen. Der gewöhnliche Winkel, welchen sie mit dem Balken bilden, mißt 56,25 Grad, doch steigt derselbe auch aufwärts bis 67,5 und abwärts bis 45 Grad. Letzteres findet am seltensten Statt; die allzu große Vorwärtsneigung derselben ist überhaupt deshalb fehlerhaft, weil sich dann an ihnen Geniste u. dgl. hinaufschiebt und in dem spitzen Winkel, welchen sie mit dem Balken bilden, leicht festsetzt.

Die Gestalt der Eggenzinken selbst ist nicht gleichgültig. Dieselben sind entweder messerförmig, dreieckig, viereckig, oder rund; entweder gerade oder einfach und doppelt gebogen. Einschneidige, messerförmige Zinken findet man seltener bei den gewöhnlichen Eggen als bei den Scarrificatoren. Bei ersteren läßt sich gegen dieselben einwenden, daß sie einen Hauptzweck der Eggenarbeit, die Durchmischung des Bodens und die Schollenzerkleinerung mittelst Stoßes allzu wenig erreichen, obgleich ihr Gang leichter und steter ist. Messerzinken sind daher nur in sehr schwerem oder verunkrautetem Boden anzurathen. Dreieckige und

viereckige Eggenzinken wirken ganz gleich. Natürlich müssen sie so in den Balken eingelassen sein, daß eine scharfe Kante nach vorn in der Richtung des Zuges steht, eine Regel, gegen welche die Arbeiter auf dem Lande allzu oft handeln. Bieten sämmtliche Zinken einer Egge die Seite anstatt der Kante in der Richtung des Zuges, so ist der zu überwindende Widerstand ein verdreifachter, und die Zugkraft bedarf also dreifach größerer Anstrengung, als wenn die Kante nach vorn, der Zinken als Schneidekeil wirkt. Wenn der Zinken ein dreiseitiges Prisma formirt, so hat diese Form den Vortheil, daß die vordere, schneidende Kante ziemlich scharf gemacht werden kann, wenigstens schärfer als bei der viereckigen Gestalt. Die Reibung dagegen wird bei ersterer, wegen der nothwendig größeren Breite der Seiten, vermehrt. Runde Gestalt der Eggenzinken findet sich meistens nur bei hölzernen Eggen; doch haben auch einige englische von Gußeisen dieselbe. Nur in leichtem Boden und hauptsächlich zum Zwecke der Unkrautausreißung sind runde Zinken zu empfehlen; in gebundnem, scholligem Erdreich dagegen wirken sie wenig, weil scharfe Kanten kräftiger anstoßen und zertheilen als runde, geglättete Flächen. Die Zinken laufen unten entweder in eine Spitze aus, oder sie bilden eine ebene Fläche, die Basis ihrer Körperfigur, gewissermaßen eine Sohle. Ersteres ist das Allgemeinere und hat sowohl leichteres Eindringen des Instruments als geringere Erforderniß an Zugkraft für sich, denn die letztere Art der Zinken vermehrt, wie leicht begreiflich, die Friction durch die vergrößerte Oberfläche, die mit dem Boden in Berührung kommt, sehr bedeutend. Doch bewirkt sie gegentheils auch einen steteren Gang der Egge. Welche Längenform der Zinken die bessere sei, ob gerade oder krumme, d. h. ob sie einen geradlinigen oder krummlinigen Körper bilden sollen, ist schwer zu entscheiden. Eine Krümmung nach vorn hält man, des leichteren Einschneidens halber, oft für zweckmäßig. Hakenförmige Biegung bietet den Vortheil, daß sich Erde und Wurzeln längs der Zinken hinaufschieben und abstreifen, daher man auch so construirte Eggen sich selbst reinigende nennt. Gerade Zinken dagegen sind leichter zu fertigen, weniger kostbar und erfüllen bei sonst zweckmäßiger Construction vollkommen Alles, was gekrümmte leisten, ja sie erleichtern selbst die Bewegung des Instruments, weil ihre im Boden gehende Oberfläche geringer ist als die jener. Ueberhaupt soll die Gestalt der Zinken einer Egge sich nach dem Zwecke richten, welchen man mit dem Werkzeug hauptsächlich zu erreichen strebt, so wie nach dem Boden, für welchen es bestimmt ist. Zum Bedecken der Saaten z. B., wo es darauf ankommt, kleine Doppelfurchen nach Art derjenigen, welche der Häufelpflug aufwirft, zu bilden, ist es am zweckmäßigsten, drei- oder viereckige Zinken zu gebrauchen, während zum Aufreißen von Wiesen oder

Kleefeldern Behufs der Verjüngung messerförmige, und zur Mischung der Krume runde die besten Dienste leisten.

Was die Einfügung der Zinken in den Balken betrifft, so ist die Art derselben sehr verschieden. Früher war es und ist noch jetzt in vielen Gegenden üblich, daß die Eggenzinken wie Nägel einfach durch den Balken geschlagen waren. Diese Methode der Befestigung ist aber die schlechteste, denn es kann dabei nicht fehlen, daß durch den Gebrauch die Zinken allmählig lose werden und dann ausfallen und verloren gehen, so daß sowohl die Arbeit der Egge unterbrochen als auch der Preis der Unterhaltung vermehrt wird. Blos bei hölzernen Zinken, welche man augenblicklich ersetzen kann, ist daher diese Art der Einsetzung zu erlauben. Besser schon ist die Befestigung, wenn die Zinken gerade so lang sind, daß sie durch den Balken gehen, ohne über ihn hervorzustehen, und sodann mittelst eines viereckigen oder runden Blechs bedeckt und festgenagelt werden. Nur wird durch das Einschlagen der Nägel, deren es meist vier sind, die Stärke des Balkens vermindert. Oft auch haben die Zinken einen angeschmiedeten breiten Kopf und werden sodann in den Rahmen festgenietet. Bei allen besseren englischen Eggen endigt der Zinken in einen Schraubenkopf und wird dann mittelst einer Mutter fest in den Balken gezogen. Diese Befestigung, obgleich die kostspieligste, ist doch unter allen Umständen die beste. Denn der Zinken wird auf solche Weise nicht nur unverrückbar eingefügt, sondern kann auch, wenn es erforderlich, ohne Mühe herausgenommen werden, und ohne daß dabei der Eggenbalken beschädigt werde. Die Zinken werden entweder in dem Balken selbst durch ein Loch in dessen Mitte durchgesteckt, oder auch manchmal an der Seite desselben in einer eigens angeschmiedeten Hülse festgeschraubt. Auch gibt es noch verschiedene andere, complicirte Arten der Befestigung.

Hauptsächlich zu berücksichtigen ist die Vertheilung der Eggenzinken in dem Rahmen, welche stets in der Art stattfinden soll, daß ein jeder eine eigene Furche eröffnet und nie mehre in derselben Richtung sich befinden. Dies hat großen Nachtheil. Denn es arbeiten nicht allein bei solcher Construction viele Zinken ganz unnütz, sondern es erfolgt auch ein ungleicher Gang der Egge, indem nemlich einige Zinken allzu tief, andere allzu flach eingreifen. Daher muß der Verfertiger der Egge vor Allem sein Augenmerk darauf richten, daß die Vertheilung der Zinken in dem Rahmen so geschehe, daß keine Furche doppelt aufgerissen werden kann. Es kann dies einfach dadurch erreicht werden, daß man in verkleinertem Maßstabe die Figur des Eggenrahmens zu Papier bringt und nun eine der Zahl und der Stärke der Zinken entsprechende Anzahl von Parallellinien von einer wagerechten aus, welche die Ackerwage bildet,

in der Richtung der Zugkraft nach dem Balken zieht. Die Entfernung dieser Parallellinien richtet sich ganz nach dem Gebrauch, zu welchem die Egge bestimmt ist, so wie nach dem Durchmesser der Zinken, welchem auf jeder Seite noch ein genügender Spielraum zugetheilt werden muß. Da wo diese Linien den Balken schneiden, muß der Zinken eingefügt werden; wohl zu beachten ist jedoch dabei die schon oben berührte Vertheilung der Zinkenzahl in gleichen Abständen. Diese ergibt sich durch Querparallelen, welche die senkrechten kreuzen. Hat man diese einfache Operation auf dem Papiere vollzogen, so ist es ein Leichtes, in vergrößertem Maßstabe die gebildete Figur auf den Rahmen des Instruments selbst zu übertragen. Einige Uebung und Augenmaß erleichtern sehr die Sache. Thaer sagt über die fehlerhafte Vertheilung der Zinken in der Egge *): Das Erforderniß, daß jeder Zinken einen besonderen Zug mache, findet man bei den meisten Eggen nicht beobachtet. Die Zinken sind mehrentheils in der Form des sogenannten Quincunx in die Eggenbalken eingesetzt, so daß der Zug des ersten Balkens mit dem des dritten und der des zweiten mit dem des vierten zusammentrifft. Ein Theil der Züge ist also unnütz, denn die Erdklöße, welche der Zug des ersten Balkens getroffen hat, sind entweder zermalmet, oder an die Seite gestrichen und werden nun nicht wieder getroffen. Es kann aber sogar Nachtheile haben, wenn mehrere Zinken in einem Zuge zusammentreffen und eine zu tiefe Rille machen, z. B. bei feiner Saat, die dadurch zu tief in den Boden eingepreßt wird. Der Fehler kann zwar dadurch etwas verbessert werden, daß man die Egge nicht in der Mitte des Balkens, sondern mehr nach der einen Seite hin anspannt, so daß sie mit dem Zuge nicht im rechten Winkel, sondern schräg gehet. Hierdurch bekommen die Züge eine andere Richtung und treffen weniger zusammen. Es werden dann aber die Seiten des Zuges, über welche nur eine Ecke der Egge hergeht, nicht genugsam getroffen, und man muß mit dem folgenden Zuge über die Ecken wieder hergreifen, welches aber die Arbeit vermehrt und soviel mehrere Züge fordert. Bei dem wirksamen Rundeggen kommt dieses zwar nicht so sehr in Betracht, indem da immer eine Stelle mehremale getroffen wird; wo man sich aber mit Langziehen begnügt, da ist es von Wichtigkeit, die Stellung der Zinken in den Eggen so zu treffen, daß eine jede ihren eigenen Zug mache, und daß hinter der Egge alle Züge dicht neben einander gleichmäßig auslaufen, jedoch ohne die Zinken in einem Balken zu sehr zu häufen. — Ueber diese Vertheilung der Zinken, welche einer der wichtigsten Puncte bei der Con-

*) Bd. III. 55.

ſtruction der Egge iſt, wird weiter unten bei der Beſchreibung der Werkzeuge ſelbſt die Rede ferner ſein (ſ. Fig. 238.).

Zuweilen kommt es vor, daß man die Egge verkehrt anſpannt, ſo daß alſo die Zinken, anſtatt nach vorn, nach hinten gerichtet ſind und kaum in die Erde eindringen können, ſondern nur leicht darüber weggleiten. Man nennt dies Stumpfeggen und wendet es vorzüglich zur Ebnung ſehr leichten, gut zubereiteten Bodens, oder zur Unterbringung kleiner Sämereien an. Hierbei wirkt ganz allein die Schwere des Rahmens der Egge, während bei dem ſcharfen Eggen, dem gewöhnlichen, jeder Zinken ſchon an und für ſich eine Neigung hat, in den Boden einzudringen, welche durch die bewegende Kraft noch bedeutend erhöht wird. Um aber eine Egge bis zu einer beliebigen Tiefe arbeiten laſſen zu können, iſt es entweder nothwendig, daß die Schwere des ganzen Inſtruments gerade die mindeſt nöthige iſt und das Tiefergreifen durch aufgelegte Laſt erreicht, oder daß eine eigenthümliche Stellungsvorrichtung angebracht wird. Letztere iſt verſchieden und meiſt ganz der an den beſſeren Schwingpflügen ähnlich. Sie beſteht alſo aus einem Zugkamm, welcher einen Spielraum nach rechts und links haben und feſtgeſteckt werden muß; derſelbe iſt vertical, ſo daß die Zugkette darin höher oder tiefer eingehängt und die Arbeit regulirt werden kann. Dieſer Regulator geht oft von der Mitte der ganzen Egge, oft nur von dem zweiten Querbalken aus. Häufiger noch wendet man die blos wagerechten Stellungsbügel an, mittelſt welcher die Richtung des Zugs, nicht aber die Tiefe des Eingreifens geregelt wird. Letztere erreicht man dann durch Auflegen von Beſchwerungsmitteln oder durch verlängerte und verkürzte Anſpannung. Die Beſtimmung der Zuglinie für das Geſpann vor der Egge iſt nicht leicht. Die richtigſte würde eine Linie ſein, gezogen von der unteren Spitze des hinterſten, oder, wenn mehre in gleicher Richtung, eines der hinterſten Zinken durch den oberſten Punct des vorderſten Zinkens nach dem Kummet oder dem Joch. Dann würde durchaus nicht zu befürchten ſein, daß der Vordertheil der Egge weniger tief gehe als der Hintertheil, ein Fehler, welcher nur allzu häufig bemerkbar iſt. Aber auf ſolche Weiſe würde die Zuglinie allzu lang werden und die Anſpannung mit mancherlei Nachtheilen zu kämpfen haben. Daher iſt es gut, gewiſſermaßen den Rahmen der Egge nach vorn zu verlängern, z. B. eine Querſtange oder Ketten vor demſelben anzubringen, woran die Zugvorrichtungen erſt angehängt werden. Zieht man es aber vor, dieſelben gleich an der Egge ſelbſt anzubringen, ſo müſſen die Zugſtränge nothwendig eine beträchtliche Länge haben. Stellung und Spannvorrichtungen kommen an der Egge entweder in die Mitte einer Seite, oder auch an eine Ecke, alſo in der Diagonale des Geſtelles zu ſtehen.

Wenn das Erstere stattfindet, so muß der ganze Bau der Egge, besonders rücksichtlich der Vertheilung der Zinken, so beschaffen sein, daß bei dem Geradeausfahren die ganze Breite des vorzunehmenden Streifens vollkommen bearbeitet wird. Eggen von dieser Construction müssen schwer sein, und erfordern größere Anstrengung des Führers, welcher durch öfteres Aufheben und Fallenlassen ihrer Wirkung zu Hülfe kommen muß, wenn auch mindere des Gespanns. Ihre Leistung kann auf nicht schwierigem Boden eine ganz genügende sein. In allen Fällen aber, Saatbedeckung vielleicht ausgenommen, verdienen diejenigen Eggen den Vorzug, welche an einer Ecke angespannt werden. (Es sind hier nur die vier- oder vieleckigen in das Auge gefaßt; es versteht sich von selbst, daß die dreieckigen immer an der vorderen Spitze die Zugvorrichtungen haben.) Es kann durch solche Anspannung auch bei einfachen Eggen die schlängelnde Bewegung erreicht werden, welche die Wirkung der mehrfachen so groß und günstig macht. Denn bei jedem Ruck des sich vorwärts bewegenden Zugthiers beschreibt die an der Spitze gezogene Egge einen Bogen, und zwar mit einer Heftigkeit, welcher gewöhnliche Erdschollen nicht widerstehen. Da bei dieser krummlinigen Bewegung gewöhnlich auch ein Hüpfen des ganzen Instruments stattfindet, so reinigt sich dasselbe in den meisten Fällen auch von selbst, und der Führer kann seine ganze Aufmerksamkeit nur auf das Gespann und das richtige Innehalten des Zuges richten. Auf solche Weise geeggt, wird ein rauher Acker auf das Schnellste geebnet, da jede Stelle in verschiedenen Richtungen von den Furchen der einzelnen Zinken durchkreuzt und jede Scholle von einem nach dem andern Zinken geworfen und gebrochen wird. Aber es geht aus der Natur dieser Arbeit hervor, daß die Zugkraft einigermaßen verstärkt werden muß.

Großen Einfluß auf die Leistung der Egge hat die ganze Schwere derselben. Sie richtet sich theils nach dem zu cultivirenden Boden, theils nach der besonderen Arbeit, welche man damit verrichten will. Da bei gewöhnlichem Gebrauch das ganze Instrument nur durch das eigene Gewicht in den Boden eingedrückt wird, so ist es wichtig, letzteres so genau als möglich zu ermitteln. Als Durchschnitt können für eine sehr schwere Egge zu 4 — 6 Pferden 160 — 180 Pfund an Eisen, für eine zu 4 Pferden 150 Pfund, für eine zweispännige 110—120 Pfd. angenommen werden. Doch können diese Zahlen keinen allgemein gültigen Maßstab geben, weil äußere Verhältnisse allzu häufig eine Modification bedingen. Als Regel für die Construction einer guten und immer zweckgerechten Egge gilt aber, daß dieselbe weit eher zu leicht, als zu schwer gebaut werden soll, weil es ein Leichtes ist, in ersterem Falle durch Belastung nachzuhelfen. Da, wo es Gebrauch ist, daß der Führer

Digitized by Google

sich während der Arbeit auf die Egge selbst stellt, muß besondere Rücksicht auf dessen Gewicht bei der Verfertigung des Instrumentes genommen werden.

Die Reibung, welche eine Egge zu erleiden hat, hängt ab: Von der Zahl ihrer Zinken, von der Breite und Form derselben, von der Spitze oder der Sohle, in welche sie auslaufen, von dem Druck, welchen die Schwere des Instruments ausübt, von dem Boden und der Art der Arbeit, und endlich von der Bewegung der Egge. Niemals ist die Reibung bei der gewöhnlichen Egge so groß, wie bei dem Pfluge. Eine solche mit zwanzig viereckigen, ½ Zoll breiten Zinken bietet, wenn sie bis zu einer Tiefe von etwa 2 Zoll arbeitet, höchstens 40 Quadratzoll Reibungsfläche in gleichmäßiger Vertheilung, ungerechnet die zulaufende Spitze, 58 — 60 Quadratzoll, wenn die Zinken eine dreieckige Sohle haben. Je breiter die Zinken, je weniger scharf ihre schneidende Kante, um so mehr wird die Friction vermehrt, denn ein jeder Zinken muß als ein scharfer Keil betrachtet werden, welcher die Erdoberfläche spalten soll. Es geht daraus hervor, wie sehr verschieden in verschiedenen Bodenarten sich die Reibung gestaltet. Irrig aber wäre es, wollte man annehmen, in ganz losem Flugsand sei dieselbe am geringsten. Denn dieser Sand weicht dem Zinken zwar aus, fast wie Wasser, schließt sich aber augenblicklich wieder rings um denselben an, und übt daher größeren Druck aus, als ein etwas bindender Boden. Williamson, welcher dies anführt, gibt zugleich folgende Bestimmungen über Reibung und erforderliche Zugkraft bei Eggen *): Die innerhalb eines gewissen Raumes befindliche Anzahl von Zinken bestimmt im Allgemeinen die zum nachdrücklichen Ziehen einer Egge nöthige Kraft; dabei nimmt man sie alle von gleicher Länge und das Gestell von gleicher Schwere an; denn wenn dieses schwerer ist und die Zinken tiefer eingreifen, so wird sich die verschiedene Anstrengung verhalten, wie das Quadrat derjenigen Tiefe, in welcher sie arbeiten. So z. B., wenn eine Egge, oder irgend ein anderes nach diesem Grundsatz wirkendes Instrument mit seinen Zinken einen Zoll tief eingreift und eine hundert Pfunden gleich kommende Kraft erfordert, um sie durch den Boden zu ziehen, so wird sie eine Kraft von 400 Pfd. erfordern, wenn sie auf 2 Zoll Tiefe gestellt wird, auf 3 Zoll Tiefe 900 Pfd., auf 4 Zoll 1600 Pfd. und so immer weiter. Dies beweis't, daß eine Egge mit 16 Zinken auf jeden Quadratfuß, vorausgesetzt, daß diese nur einen Zoll in den Boden dringe, ebenso leicht sich bewegen werde, als ein Zinke, der zur Tiefe von 4 Zoll eindringt, indem die oben aufliegende Schwere des Gestells gleich ist, und

*) A. a. O. II. 392.

das Gestell von der Oberfläche des Bodens auf gleiche Weise getragen wird. Bei Aufstellung dieser Rechnung müssen aber die Schneiden der 16 Zinken verhältnißmäßig verdünnt werden, so daß die durch sie bewirkte Friction nicht mehr beträgt, als ein einzelner Zinken zu erleiden haben würde, was an die Unmöglichkeit grenzt; man muß daher den Betrag der durch die zahlreichen Zinken erregten Friction von der Kraft abziehen, was sie so beträchtlich verringern wird, daß weniger als die halbe Anzahl der auf einen Zoll Tiefe zu gebrauchenden Zinken zu gestatten sein wird, um dem einzelnen 4 Zoll tief arbeitenden Zinken das Gegengewicht zu halten. — Im Allgemeinen kann angenommen werden, daß schlängelnde Eggen, welche über die Bodenoberfläche gleichsam forthüpfen, weit weniger Reibung zu erleiden haben, als solche, welche in einem geraden Strich ununterbrochene Rinnen in den Boden graben. Denn jene haben nie Zeit sich bis zu einer gewissen Tiefe in die Krume einzusenken, sie springen vielmehr von Scholle zu Scholle, und nur bei besonders ungünstigen Verhältnissen ist der Widerstand der Schollen so groß, wie der eines compacten Erdreichs. Dennoch erfordern sie, wie gesagt, mehr Zugkraft; es ist aber dies dem jedesmaligen Ruck zuzuschreiben, welcher geschieht, indem das Instrument sich von einer Seite nach der andern schwingt, und fast wie ein sehr schwerer Pendel auf die Zugkette und das bewegende Gespann wirkt. Die größte Reibung findet in vernarbtem, wurzeldurchzogenem Boden Statt; man wählt daher zum Durcheggen der Kleefelder und Wiesen besser Messereggen oder Scarificatoren als gewöhnliche. Da die Friction natürlich auch um so stärker wird, je mehr unnütze Last das Instrument mit fortschleppt, so muß durch eine zweckmäßige Stellung der Zinken im Rahmen sowohl die Anhäufung von Geniste, Erde, Steinen u. dgl. verhütet, als auch von Zeit zu Zeit die Egge gänzlich durch den Führer gesäubert werden.

Jede einfache Egge erfordert einen Führer; wenn deren aber eine Anzahl verbunden ist, wie dies z. B. bei dem Rundeggen geschieht, so genügt ein Mann oft für vier bis sechs Instrumente und ebenso viele Pferde. Die Pflicht des Arbeiters mit der Egge beschränkt sich darauf, den Gang derselben so zu leiten, daß kein Theil des Ackers unberührt liegen bleibt, die der Cultur angemessene Tiefe des Eingreifens einzuhalten, und von Zeit zu Zeit die Egge emporzulüpfen und sie zu reinigen. Letzteres findet bei schwierigem, nassem Erdreich und schlechter Construction des Werkzeugs häufiger Statt, als im entgegengesetzten Falle. Bei Eggen mit schlangenliniger Bewegung hat der Führer blos die Pferde zu leiten und von Zeit zu Zeit die Zinken zu reinigen; bei solchen hingegen, welche lang ziehen, d. h. in einer geraden Richtung sich bewegen, und in schwierigem Land, muß er von Zeit zu Zeit die

Wirkung des Instruments dadurch verstärken, daß er es in die Höhe lüpft und fallen läßt. Durch diese Anstrengung wird allerdings das vollkommene Zertrümmern der Schollen erreicht, und zwar um so besser, je öfter dieselbe wiederholt wird. Wo, wie meistens, die Egge keine Sterze hat, knüpft entweder der Arbeiter das eine Ende der langen Ackerleine oder einen eigenen Strick an den hintersten Querbalken derselben; in der Hand gerechten Höhe bringt er oft einen Querstab als Knebel oder Handgriff an. Auf solche Weise kann er durch einen kräftigen Zug das Instrument nach Belieben lüpfen. In einigen Gegenden hat der Führer zu diesem Zweck auch einen eigenthümlichen hakenförmigen Stock. Gewöhnlich geht der Arbeiter hinter der Egge her und leitet die Zugthiere entweder durch lange Leinen oder mit Zuruf. Bei mancher Art von Eggen ist es Gebrauch, daß der Führer auf dem Pferde reitet; aber diese Methode ist sowohl grausam gegen die Thiere, als nachtheilig für die Bestellung selbst, welche nur unvollkommen geschehen kann. Bei leichten Eggen, welche im Trabe gezogen werden, ist dies in England noch häufig Sitte. Seltner kommt es vor, daß der Führer mit gespreizten Beinen auf der Egge selbst steht, und, mit der linken Hand sich an der am mittleren Querbalken befestigten Leine haltend, mit der rechten die Zugthiere regiert. Nur bei dem Rundeggen steht der Lenker des Gespanns an einem Puncte still, oder geht in einem kleinen Kreis umher. Davon weiter unten.

Zum Eggen gebraucht man sowohl Pferde, als Ochsen. Erstere sind unter allen Umständen zu dieser Arbeit vorzuziehen. Da die ganze Wirkung der Egge von der Heftigkeit des Stoßes abhängt, mit welcher die einzelnen Zinken gegen Schollen und andere Hindernisse treffen, so ist es augenscheinlich, daß dieselbe bei einer rascheren Fortbewegung des Instruments genügender, als bei langsamerer, ausfallen müsse. Auch sind im Ganzen die Pferde vor der Egge leichter zu leiten, als die Ochsen. Letztere dürften nur da zum Ziehen der Egge mit größerem Vortheil zu gebrauchen sein, wo Samen auf gut zubereitetem Land untergebracht werden soll. Die Stetigkeit und Gleichmäßigkeit ihres Ganges bewirkt dann gleichere Vertheilung und Bedeckung des Saatguts; außerdem beschädigen Ochsen die Oberfläche des Bodens weniger als Pferde, welche weit tiefer eintreten. Die Zahl des Gespanns richtet sich nach der Art des Instrumentes sowohl, als nach der damit zu vollziehenden Arbeit. Man spannt acht, sechs, vier, zwei Pferde sowohl vor eine Egge, als man auch häufig nur eines gebraucht. Im Allgemeinen kann angenommen werden, daß ein mehr als vierspänniges Gespann nicht wol räthlich sein dürfte. Denn es ist eine größere Zahl von Zugthieren nicht allein ganz überflüssig, sondern auch nachtheilig und kostspielig, weil bei

den langen Zugſträngen Verwirrung u. dgl. ſehr häufig vorkommt, und auch die Leitung des Geſpanns erſchwert und wenigſtens ein Arbeiter mehr nöthig wird. Außerdem hat die Erfahrung überall es beſtätigt, daß zwei Pferde vor zwei leichteren Eggen mehr in derſelben Zeit leiſten, als vor einer ſchwereren; ebenſo iſt die Arbeit von drei Paar Pferden vor drei Eggen faſt dreimal ſo viel werth, als die der gleichen Anzahl vor einer einzigen. Nur bei überaus ſchwierigen Arbeiten, z. B. Aufreißen eines alten Luzernefeldes, kann daher ein Geſpann von mehr als zwei Paar Zugthieren an ſeinem Platze ſein.

Das Eggen geſchieht im Schritt und im Trab. Zu letzterer Art der Bewegung können nur leichte oder mittelſchwere Eggen genommen werden, und die Arbeit iſt mit gegliederten oder mehrfachen Eggen ziemlich ſchwierig auszuführen. Zugleich iſt dieſelbe für die Pferde äußerſt anſtrengend, und man muß daher dazu nur kräftige, wohlgenährte Thiere nehmen, welche außerdem noch während der Dauer der Arbeit eine Zulage an Körnerfutter erhalten müſſen. In England geſchieht das Eggen im Trab außerordentlich häufig. Meiſt werden vier Pferde vor ein Werkzeug geſpannt und auf dem Sattelpferd reitet der Führer. Nur in ſeltnerem Falle ſteht derſelbe auf der Egge. Das Eggen im Trab hat gegenüber den ſchon erwähnten Nachtheilen den Vorzug, daß durch die ſchnelle Bewegung der Stoß der Zinken gegen die Schollen des rauhen Landes ungleich ſtärker und wirkſamer, daß alſo das Feld ſchneller und erfolgreicher geebnet wird, als bei dem Eggen im Schritt. Letzteres, welches am häufigſten geſchieht, greift die Zugthiere wenig an. Um aber die Wirkung ihrer Arbeit größer und beſſer zu machen, ſollte der Führer der Egge beſtändig darauf achten, daß das Geſpann in einem raſchen, kräftigen Schritt gehe.

Es gibt eine Art der Eggenarbeit, welche immer im Trab geſchieht. Dieſes iſt das Rundeggen, ſo genannt, weil das jedesmal vorzunehmende Stück Feldes die Figur eines Kreiſes bildet, welche durch rund umhergezogene Eggen geformt wird. Das Rundeggen iſt auch auf vielen größeren Gütern Norddeutſchlands gebräuchlich. Man hält es, ganz abgeſehen von den mancherlei damit verknüpften Uebelſtänden und Schaden, für die wirkſamſte und trefflichſte aller Eggenarbeiten, und dies muß es auch ſeiner Natur nach ſein. Es geſchieht folgendermaßen: Nachdem der Acker der Länge nach einmal mit der Egge überzogen worden iſt, werden drei, vier, ſechs bis acht Eggen in der Art vereinigt, daß jedes Pferd mit dem Zügel an die Egge ſeines Nachbars angebunden wird. Je ein Pferd zieht auch eine Egge, gewöhnlich eine hölzerne. Die Thiere läßt man nun einen Kreis beſchreiben; das Centrum deſſelben bildet der Führer, welcher den Zug mit langer Peitſche regiert. Jedes Pferd und

jede Egge beschreibt also einen concentrischen Kreis um den Führer. Ist ein solcher Kreis vollendet, so verändert der Führer seinen Standpunct um einige Schritte, je nach Ermessen und Erforderniß des Feldes, und es wird ein neuer Kreis gezogen, welcher den alten, schon geeggten, in anderer Richtung durchschneidet. So wird fortgefahren, bis der ganze Acker gleichmäßig in Abtheilungen einzelner Kreise durchgeeggt, und so eben und rein, als nothwendig, niedergelegt worden ist. Daß durch das Rundeggen der höchste Grad von Lockerheit und Ebenung eines Bodens hervorgebracht werden kann, geht daraus hervor, daß diese Eggenarbeit die aller anderen Arten in sich vereinigt, und daß jeder Platz des Feldes öfters überfahren und keiner weniger, als ein anderer geeggt wird. Letzteres ist jedoch auf viereckigen oder überhaupt geradlinig begränzten Feldern schwierig vollkommen auszuführen, weil meistens mehre Ecken und Striche liegen bleiben müssen, die nicht in einem Kreis beeggt werden können, und daher noch einer besonderen Nachhülfe bedürfen. Dies kann jedoch kaum als ein Nachtheil betrachtet werden; wichtiger stellen sich als solche folgende Puncte der allgemeineren Einführung des Rundeggens entgegen: 1) Dasselbe ist nur auf größeren Stücken ausführbar, auf kleinen Parzellen dagegen ganz unmöglich, weil dieselben nicht den nöthigen Raum zum nachdrücklichen Ziehen der Eggenkreise gewähren würden. Daher muß der kleinere Gutsbesitzer sich der Vortheile des Rundeggens ganz entschlagen, abgesehen davon, daß er nicht die gehörige Anzahl von Pferden besitzt, um es tüchtig auszuführen. 2) Es gehört eine viel größere Zeit dazu, ein Stück Feldes rund, als in der Länge oder Quere zu eggen. Die Zeit, welche zur Begründung des Mittelpunctes jedes neuen Kreises erforderlich ist, geht ganz verloren; außerdem aber kann es nur auf sehr schwierigem und strengem Boden der großen Mühe lohnen, jede Stelle des Feldes so oft in verschiedenen Richtungen zu übereggen. 3) Der Hauptnachtheil des Rundeggens ist aber der, daß es ein wahrer Ruin der Zugpferde ist. Schon das fortwährende Traben würde ermüden. Aber abgesehen davon, muß sich natürlich die Geschwindigkeit jedes Pferdes um so viel vermehren, als es vom Mittelpuncte entfernt ist, und umgekehrt. Während also das Thier, das dem Führer zunächst ist, nur in bedächtigem, langsamem Schritt zu gehen und einen sehr kurzen Weg zurückzulegen braucht, muß das äußerste schon außerordentlich stark traben, ja galoppiren, um Schritt zu halten und die Arbeit gleichmäßig zu fördern. Mit der Gebundenheit und Strenge des Bodens erhöht sich die Anstrengung der Pferde, es ist also öfters das Rundeggen die allerbeschwerlichste Arbeit für dieselben, während das gewöhnliche Eggen zu den leichteren Verrichtungen gerechnet wird. Um daher die Thiere etwas zu schonen, ist ein Wechsel derselben in der Art

durchaus nothwendig, daß nemlich die Ordnung der Anſpannung von Zeit zu Zeit umgekehrt wird und die inneren Pferde an die äußeren Grenzen kommen. An letzteren Platz wählt man auch häufig junge, beſonders raſche und kräftige Thiere, und bringt die ausgedienten, ſchwachen an den Mittelpunct, ſucht überhaupt die Thiere ihrem Alter und Vermögen nach vor den Eggen zu vertheilen. Dazu gehört aber ſchon eine ziemliche Auswahl, alſo ausgedehnte Pferdezucht. Trotz aller Schonung und Vorſichtsmaßregeln trifft es ſich jedoch immer, daß nach Beendigung der Eggenarbeiten die Pferde, wenn rund geeggt ward, meiſt, ſelbſt bei trefflicher Fütterung, wahren Gerippen ähnlich ſehen und eine lange Zeit zu vollkommener Erholung wieder bedürfen. Man füttert in England die Pferde, welche im Trab und im Kreis eggen müſſen, ſehr gut; gewöhnlich erhalten ſie täglich 1 Scheffel pr. Hafer (geſchroten) und ½ Scheffel geſchrotene Wicken oder Bohnen, außer dem gewöhnlichen Quantum an Heu und Häckſel. Da mit einer rationellen und hohen Pferdezucht ſolche anſtrengende, alles Maß überſchreitende Verrichtungen nicht gut vereinbar ſind, ſo kommt man nach und nach auch von dem Rundeggen ab, und ſucht die Wirkung deſſelben durch verbeſſerte Conſtruction der zu brauchenden Inſtrumente zu erſetzen. Eine andere Art des Eggens iſt die im Kreuz, die ſogenannte Kreuznieſche. Man fängt dabei an einer Ecke des Feldes an und fährt mit der Egge in ſchräger Richtung, wenn der Acker oder das Beet viereckig iſt, nach der in der Diagonale entgegengeſetzten Ecke. Dort angekommen, wendet man, fährt längs der Seite nach der anderen Ecke und kreuzt durchfahrend den vorherigen Gang. Dies ſetzt man fort, bis der Acker zu Ende. Auch jede unregelmäßige Figur eines Feldes kann auf dieſe Weiſe geeggt werden, entweder mittelſt einiger Abweichungen und leerer Züge, oder, wenn das Stück groß iſt, indem man es in regelmäßige Abtheilungen eintheilt. Auch dieſe Art des Eggens, bei welcher gleichfalls jede Stelle mehrmals überfahren wird, iſt zweckmäßig; ſchwierig wird ſie nur in der Mitte wegen der zu kurzen Züge und Wendungen. Die gewöhnlichen Methoden des Eggens ſind das Lang- und Querziehen. Das Langziehen iſt das Eggen in der Richtung der Furchenſtreifen, das Quereggen durchſchneidet dieſelben. Einzeln für ſich angewendet, iſt jede Art der beiden unvollkommen und verdient nur in beſonders günſtigen Verhältniſſen oder zu eigenen Zwecken durchgeführt zu werden. Vereinigt aber kann durch das Eggen in die Länge und darauf in die Quere ein Acker ebenſo vollkommen geebnet und gereinigt werden, als durch jede andere Weiſe des Eggens. Es gilt aber das Geſagte hauptſächlich nur von den einfachen Eggen und bei breitem Beetbau; ſchmale Beete erlauben das Eggen nur in einer Richtung, und man gebraucht auf ihnen daher am

liebsten die mehrfachen oder gegliederten Eggen, deren Bewegung an und für sich die sich kreuzende Direction des Zuges ersetzt.

Die Anwendung der Egge erheischt, je nach den verschiedenerlei Zwecken, welche man dadurch zu erreichen strebt, manche Rücksichten. Im Allgemeinen soll dieselbe nie gebraucht werden, wenn der Boden allzu feucht, noch, wenn er allzu trocken ist. In ersterem Falle wird die Arbeit höchst unsauber und beschwerlich: In gebundenem Boden treten die Zugthiere tief ein, die Egge füllt sich alle Augenblicke, die zerrissenen und hervorgebrachten Wurzelunkräuter fassen schnell auf's Neue Wurzel und sind, anstatt vernichtet, vervielfacht worden, die Egge bildet Schollen und Zug und Führung werden beträchtlich erschwert. In sehr ausgetrocknetem Boden vermögen, sobald er einigermaßen bindend ist, die Eggenzinken nicht gehörig einzudringen, die Schollen sind oft zu hart, um vollkommen zertrümmert zu werden, und die Abnutzung des Instruments wird am bedeutendsten. Dagegen haben in so beschaffenem Boden die einmal hervorgebrachten Unkräuter nicht mehr die Kraft und die Zeit, von Neuem anzuwachsen. Thaer gibt folgende Regeln für den richtigen Gebrauch der Egge *): Noch wichtiger, wie bei dem Pflügen, ist es beim Eggen, den gerechten Feuchtigkeitszustand zu treffen, und nur hinsichtlich desselbigen läßt sich die Frage, wann man eggen solle, entscheiden. — Es ist ohne Zweifel gut, den Boden eine Zeitlang nach dem Pflügen in rauher Oberfläche liegen zu lassen, weil ihn so die Atmosphäre stärker berührt, und manche Unkrautarten mit ihren Wurzeln eher verdorren. Deshalb soll die Egge in der Regel nicht unmittelbar dem Pfluge folgen. Indessen ist es auch nicht rathsam, sie nur kurz vor dem neuen Pflügen zu gebrauchen; denn die in den Schollen eingeschlossenen Samen laufen nicht anders, als wenn jene zerkrümelt sind, auch lassen sich die Unkrautswurzeln nicht mehr so leicht ausreißen. Deshalb sollte die Egge ungefähr in der Mittelzeit zwischen zwei Pflugarten gebraucht werden. Aber nur auf solchem Boden, der, sobald er nicht zu naß ist, der Egge nicht widersteht, darf diese Regel streng befolgt werden. Der zähe Boden, der um so stärker erhärtet, je nässer er gewesen ist, muß geeggt werden, wenn er zum Zerfallen geneigt ist, und es ist gefährlich, diesen Zeitpunct vorüber gehen zu lassen, besonders, wenn der Witterungsgang sich zur Nässe oder Dürre bestimmt zu haben scheint. Da ist es zuweilen rathsam, noch an demselben Tage, besonders im trockenen Frühjahre, zu eggen, wo man gepflügt hat. Deshalb findet man in einigen thonigten Gegenden die Methode, an dem Schwengel des rechten Pflugpferdes ein drittes anzubinden, welches eine kleine Egge

*) A. a. O. III. 104.

ziehet, die die aufgeworfene Erde gleich zerkrümelt; wozu man sich eines jungen, schwachen oder zu schonenden Pferdes bedient.

Die Frage, wie oft ein Boden geeggt werden solle, läßt sich nur in Rücksicht auf dessen chemische und mechanische Beschaffenheit erklären. Im Ganzen bedarf ein schwerer Boden größerer Bearbeitung, als ein leichter, und namentlich auf solchem sind die wirksamsten Arten des Eggens besonders an ihrem Platze. Viel kommt dabei auf die vorhergegangene Bearbeitung und die Witterung während derselben an. Je rauher die Oberfläche, je consistenter die Schollen, um so öfter soll eine Egge den Acker überziehen. Leichter Boden bedarf weniger der Wiederholung des Eggens. Es können jedoch Fälle eintreten, wo diese Regel gerade umgekehrt werden muß. So hat es die Erfahrung gelehrt, daß, je mehr ein leichter, nicht völlig von bindenden Bestandtheilen entblößter Boden geeggt wird, nach und nach derselbe eine größere Dichtigkeit erlangt, zum großen Nutzen der auf demselben zu cultivirenden Gewächse. Die Ursache dieser Wirkung ist hauptsächlich darin zu suchen, daß durch die sehr feine Zertheilung der Bodentheilchen, diese sich fester an einander schließen und daß durch die gründliche Mischung die vorhandenen bindenden Bestandtheile den losen das Gleichgewicht halten oder durch Anhaften dieselben gleichfalls bindend machen. Das Gewicht der Egge und die Schwere der Zugthiere allein könnte unmöglich diese auffallende Erscheinung hervorbringen. Es geht daraus die Thatsache hervor, daß ein loser Boden durch das Eggen gebundener gemacht werden kann. Im Gegentheile aber beweist dieselbe, daß allzuvieles Eggen auf schwerem Boden von bedeutendem Nachtheile sein könne. Obgleich vollkommenste Lockerung und Pulverisirung der Ackerkrume von den meisten Landwirthen als unerläßlich zur guten Cultur betrachtet wird, so zeigt doch das Beispiel vieler Gegenden, daß dieselbe auch ihren Schaden haben kann. Besonders wird der Klayboden, wenn er sehr fein geeggt worden ist, nach einiger Feuchtigkeit, sehr leicht allzu bindend; es bildet sich durch das Ineinanderschwemmen der obersten Bodentheilchen eine feste Decke, welche dem Gedeihen der Pflanzen überaus hinderlich ist. Daher ist bei der Saat die Beschaffenheit der Bodenoberfläche genau zu berücksichtigen und darnach die Bearbeitung zu leiten. Oft hat man auch die Erfahrung gemacht, daß ein rauher Boden weit besser dem tüchtigen Wachsthume der Saat entspräche, als ein durch die Egge vollkommen gepulverter. Namentlich in Districten, welche ihrer Lage nach durch starke Winterfröste oder Nachfröste zu leiden haben, liebt man es, den bestellten Acker einigermaßen rauh liegen zu lassen. Dies erklärt sich leicht, denn die kleinen Schollen, große müssen natürlicherweise immer vermieden werden, bilden gewissermaßen Schutzwände für die jungen Pflänzchen, welche

dieſelben vor kalten Winden einigermaßen bewahren. Nach einiger Zeit zerfallen dieſe Schollen dann von ſelbſt, und ihre noch unerſchöpfte Erde kommt den Pflanzen zu Gute. Es ſchadet ſelbſt nicht, wenn dieſe davon bedeckt werden; ſie werden ſich nur um ſo kräftiger in die Höhe arbeiten. In einem Boden, welcher von Unkräutern durchzogen iſt, kann dagegen ein Eggen kaum zu häufig ſtattfinden. Aber es iſt hierbei die Vorſicht nöthig, das Land immer eine Zeitlang nach dem letzten Eggen unberührt liegen zu laſſen, damit die auf die Oberfläche gebrachten Unkräuter vollkommen abſterben können. In jedem guten Betriebe läßt man gewöhnlich der Pflugarbeit die Egge folgen. Ob dieſelbe lang oder quer gezogen, werden ſoll, hängt von den Umſtänden ab. Erſteres geſchieht am öfteſten, letzteres beſonders dann, wenn die Pflugfurchen ſehr rauh liegen und der Boden verunkrautet war. Das ſofortige Quereggen ebnet nicht allein dann ſogleich die kleinen Kämme der Furchen, ſondern entfernt auch auf das Beſte das ſich oben beſonders angeſammelt habende Unkraut. Nur in ſehr reinem Boden iſt es räthlich, unmittelbar vor dem Pflügen zu eggen, ja man muß auch den durch die Pflugfurche ſchon hervorgebrachten Wildpflanzen die Zeit laſſen, zu vertrocknen. Jedoch ſoll man auch mit der Anwendung der Egge nach dem Pflügen nicht ſo lange warten, bis die Krume ihre Feuchtigkeit ganz verloren hat, und entweder ſehr feſt oder von ſelbſt loſe geworden iſt. Denn es iſt gewiß, daß ein mäßiger Feuchtigkeitsgrad, ſogenannte Friſche des Bodens, ungemein viel dazu beiträgt, die Arbeit des Inſtrumentes wirkſamer zu machen. Das Untereggen der Saat muß ſobald als möglich erfolgen, nicht allein wegen des etwaigen Verluſtes an Saatgut durch Vögel ꝛc., ſondern auch deshalb, weil es wichtig iſt, daß die Samen mit feuchter Erde und nicht mit trocknem Staube bedeckt werden, in welchem ſie nicht oder nur ſchwer Wurzeln ſchlagen können. Da in England das meiſte Getreide, alle Hülſenfrüchte und ſelbſt Klee und Grasſamen mit Maſchinen geſäet und untergebracht werden, ſo hat die Egge dort als Werkzeug zur Bedeckung der Saat wenige Bedeutung. Zu den beiden letzteren Samenarten wird ſie noch am häufigſten gebraucht; man wählt dazu gewöhnlich eine ganz kleine und leichte Gattung dieſer Inſtrumente. Deſto öfter wendet man die Egge zum Aufreißen von halb erwachſenen Saaten an, und die Vortheile dieſes noch nicht genug bekannten Verfahrens ſind ungemein groß. Burger berichtet über dieſe Arbeit *): Das Uebereggen der Saaten gewährt dieſelben Vortheile, wie das Behacken, nur ſind ſie minder, weil auch die Lockerung des Bodens minder vollkommen dadurch bewirkt werden kann. Die Egge zerſtört viele

*) Lehrbuch. I. 319.

Pflanzen, die nicht fest eingewurzelt sind, und man muß daher in dieser Rücksicht die Saat etwas dicker machen, dafür aber kostet die ganze Arbeit eine Kleinigkeit; man bedarf keiner kostbaren besonderen Werkzeuge, und kann sie durch die gewöhnlichen Arbeiter vollführen lassen — Das Uebereggen des Winterweizens im Frühlinge ist in vielen Gegenden Deutschlands, Englands und der Schweiz sehr üblich; ja es gehört an manchen Orten zur gewöhnlichen Cultur; anderswo kennt man es wieder gar nicht und erschrickt vor dem Vorschlage, und meint, es würde dadurch die ganze Saat zerstört werden. Das Uebereggen ist von vorzüglichem Nutzen bei dem Winterweizen, und es trägt wesentlich zur Beförderung des Wachsthumes dieser Pflanzen in einem schweren Boden bei, wenn die Rinde des Ackers aufgebrochen und die Oberfläche einigermaßen gelockert wird. Der Nachtheil, den die Eggenzähne durch die Zerstörung einzelner Pflanzen anrichten, ist von geringerer Bedeutung, als man sich vorstellt. — Das Aufreißen von Wiesen und Kleefeldern geschieht in England nur noch mit der Messeregge oder dem Scarificator, da die gewöhnliche Egge dabei allzu sehr der Gefahr des Zerbrechens ausgesetzt ist.

Sowie es bis jetzt noch keinen Pflug gibt, welcher für alle Zwecke und Bodenarten gleich geeignet und gut wäre, ebenso verhält es sich auch mit der Egge. Es ist daher für einen größern Gutsbesitzer fast unerläßlich, mehre Arten dieses nützlichen, hochwichtigen Instrumentes zu den verschiedenen Culturen in Gebrauch zu haben. Der größere Aufwand, welcher mit der Anschaffung und Unterhaltung derselben verbunden ist, macht sich reichlich bezahlt durch die vollkommnere Leistung, und um den Zweck zu erreichen, dürfen auch in der Landwirthschaft die Mittel nicht gescheut werden. Die Unterhaltung der Egge ist bei unzweckmäßiger Construction derselben kostspieliger, als die eines jeden andern Spanngeräthes, weil schlecht eingefügte Zinken, gesprungene Balken u. dgl. allzu häufige Verluste veranlassen, und man es meistens kaum der Mühe werth hält, für ein, wie man glaubt, so untergeordnetes Werkzeug die gehörige Sorgfalt zu tragen. Aber letztere macht sich überall belohnt. Es soll darum die Egge gut aufbewahrt, vor den Einflüssen der Witterung geschützt und ihr Holzwerk, sowie das nicht arbeitende Eisen, mit Oelfarbe oder Theer wohl angestrichen sein. Der Transport der Egge auf den Acker geschieht entweder zu Wagen, oder indem sie auf den Pflug gelegt wird, oder endlich auf eigenen Eggenschlitten. Letztere müssen so eingerichtet sein, daß die Egge darauf fest liegt und daß die Zähne nach unterwärts gerichtet sind, ohne den Boden berühren zu können. Der Transport der Eggen mit aufwärts gerichteten Zinken hat schon manche Unglücksfälle bei Menschen und Gespann veranlaßt. Mehrfache

und gegliederte Eggen müſſen zum Transport aus einander genommen oder zuſammengelegt werden *).

Engliſche Eggen.

1) Schwere Norfolk Egge (Fig. 234). Dieſes ſchwere Inſtrument, deſſen Eiſenwerk ohngefähr 180 Pfund wiegt, iſt in thonigem Boden im Gebrauche, und wird beſonders zugleich mit dem Exſtirpator angewendet. Der Rahmen der Egge bildet ein vollkommenes Quadrat, mit fünf Längen- und ebenſo vielen Querbalken von beträchtlicher Stärke. Letztere ſind in die beiden Seitenbalken eingezapft, die drei übrigen Längenbalken haben Ausſchnitte, mit welchen ſie in die Querbalken greifen und darin feſtgenagelt ſind. Auch ihr Ende iſt eingezapft. Der Rahmen trägt 30 Zinken, je 6 in einem Längenbalken ſenkrecht eingeſchraubt. Die Form derſelben (Fig. 235) iſt vierſeitig, ſcharfkantig; ſie ſind meſ-

Fig. 234.

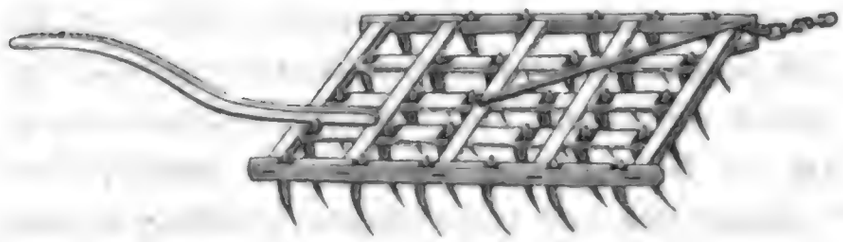


Fig. 235.

ſerförmig nach vorne gebogen, und laufen in eine gekrümmte, vorwärts gerichtete Spitze aus. Die Einfügung der Zinken in den Balken geſchieht in einem mit Eiſenblech gefütterten Loch, wodurch der in eine Schraube auslaufende Kopf der Zinken geſteckt und mittelſt einer Mutter und eines Schraubenſchlüſſels feſt angezogen wird. Da, wo die Mutter auf den Balken zu liegen kommt, iſt immer noch ein eiſernes Plättchen untergelegt, damit durch öfteres und ſtarkes Anziehen der Schraube das Holzwerk keinerlei Schaden leiden könne. Die ſchwere Norfolk Egge wird immer an der Ecke angeſpannt, alſo in der Diagonale gezogen Zu dem Ende geht von dem mittleren Querbalken eine in einem Nagel bewegliche Eiſenſtange aus, welche an dem vorderen Querbalken in einen

*) Ueber Eggen und ihre Anwendung vgl.: Thaer, Grundſätze. III. 56. John Sinclair, Code of Agriculture, 315; Judge's Report of the Implements of Agriculture etc.; Boardman, über den vortheilhaften Bau der Eggen. Aus dem Engl; the annual register of agricultural implements by Johnson and Hare.

Bügel mündet, der an jeder Ecke der Egge mittelst eines Durchsteck-nagels befestigt werden kann, und in welchen die übrigen Zugvorrichtungen eingehängt werden. Gewöhnlich hat diese Egge keine besonderen Regulatoren, sondern ihr seichterer oder tieferer Gang wird durch Auflegen von Lasten geregelt; mit leichter Mühe jedoch läßt sich der Bügel der Spannstange so einrichten, daß er senkrecht sich verlängert und gezahnt ist, wodurch sodann auch eine vollkommene Regelung der Tiefe erreicht werden kann Die Egge hat eine Sterze, welche mittelst zweier Nägel an den beiden hinteren Querbalken befestigt ist; oft ist auch noch eine zweite beigefügt. Sterzen an den Eggen haben den Vortheil, daß der Führer den Gang des Instrumentes sowohl mehr in der Gewalt hat, als auch durch Drücken oder Heben die Egge selbst den Unregelmäßigkeiten des Bodens besser anschmiegen kann. Man zieht vor, die Eggensterzen nicht so stark zu machen, daß ihr Gebrauch der Festigkeit des Rahmengefüges schaden könne; mehrentheils sind sie auch zu beliebigem Abnehmen eingerichtet. Manchmal hängt man die schwere Norfolk Egge auch an das Vordergestell eines Erstirpators. Die Größe dieser Egge ist sehr relativ, und richtet sich besonders nach der Beschaffenheit des Bodens, auf welchem sie angewendet werden soll. Man gebraucht sie zu allen schwereren Eggenarbeiten, namentlich sehr häufig zum Durcheggen des Weizens im Frühling. Der Nutzen des Eggens der Saaten ist schon oben berührt worden. Da diese Arbeit von England aus sich nach Deutschland verpflanzt hat, so ist es nicht unwichtig, die verschiedenen Urtheile der englischen Landwirthe über diesen Gegenstand kennen zu lernen. Sie vereinigen sich dahin: In sehr festem und gebundenem Boden begegnet es häufig, daß nach der Winterfeuchtigkeit entweder große Sprünge entstehen, welche die Wurzeln vieler Pflanzen bloslegen, oder die oberste Decke der Ackerkrume sich so verdichtet, daß der Luftzutritt großentheils gehemmt und das Wachsthum der neu sich bestockenden Pflänzchen gänzlich unterbrochen wird. Bei dem Weizen tritt dann jene Krankheit ein, welche man das Verscheinen oder Verbleichen desselben nennt. Kein Mittel fruchtet gegen dies, dem Landwirthe oft allzu schädliche, Uebel mehr, als ein tüchtiges Bearbeiten des Weizenfeldes mit einer schweren, unbelasteten Egge. Durch dasselbe werden die entstandenen Sprünge gefüllt, die Oberfläche genügend aufgelockert und viele Unkräuter vertilgt. Als Regel gilt dabei, daß diese Arbeit nur vorgenommen werden darf, wenn der Boden nicht mehr allzu feucht ist, aber wo möglich kurz vor eintretendem Regen. Sehr heiße Witterung oder austrocknende Winde müssen bei dieser Arbeit ebenfalls vermieden werden. Der Erfolg derselben ist oft ein überraschender. Diejenigen zwar, welche mit der Wirkung des Durcheggens nicht ganz vertraut sind, werden

häufig den so behandelten Acker unmittelbar nach jenem für verloren ansehen. Aber sie täuschen sich, denn wenn selbst die Arbeit so kräftig geschehen ist, daß man kaum mehr eine Pflanze erblickt, so erholt sich doch, wenigstens bei günstiger Witterung, die Saat unglaublich rasch, und Thaer sagte mit Recht darüber *): Man muß diese Arbeit ohne alle Besorgniß vornehmen. Wenn der Acker unmittelbar hernach wie ein frisch bestellter aussieht, und nur bloße Erdkrume da zu sein scheint, dann ist es am besten gerathen. Findet man auch abgerissene Weizenblätter, ganze Pflanzen wird man nicht ausgerissen finden, so ist daran nichts gelegen. Nach acht oder vierzehn Tagen, nach Beschaffenheit der Witterung, wird man die Pflanze neu hervortreibend und den Acker weit dichter damit belegt finden, als einen andern, der diese wohlthätige Operation nicht ausgestanden hat. Wie viel Striche man mit der Egge zu geben habe, läßt sich nicht bestimmen, weil es auf die Bindigkeit der Krume ankommt. — Indessen hat man in England auch Erfahrungen gemacht, die theilweise das Gegentheil von dem eben Gesagten zu beweisen scheinen. Hauptsächlich scheint aus den Versuchen, welche dort darüber angestellt wurden, hervorzugehen, daß das Durcheggen des Winterweizens im Frühling auf leichtem Boden nur mit großer Vorsicht angewendet werden dürfe. Man fand, daß in solchem Lande die Wurzeln der Weizenpflanzen allzu sehr von dem festen Verbande mit dem Erdreiche losgerissen wurden, und daß daher gemeinlich die Saaten zu Grunde gingen, wenn nicht feuchte, warme Witterung auf die Operation folgte. Höchst beachtenswerth ist es auch, daß die englischen Landwirthe dem Eggen des Weizens das Ueberhandnehmen des Unkrautes, besonders der Disteln, zuschreiben. Nach Marshall's Versuchen sollen dieselben, wenn sie auch auf den übrigen nebenanliegenden Aeckern sich nicht zeigten, die im Frühjahre geeggten Weizen- und Winterwickenfelder ganz überzogen haben. Es scheint aber dies gerade für das Eggen zu sprechen, weil dasselbe die Bedingungen des Pflanzenwachsthumes erfüllte, und also ebenso gut dem Weizen, als den im Boden verborgenen Unkrautsamen und Wurzeln zu Gute kommen mußte. Wahrscheinlich würde die Weizenernte sonst noch schlechter ausgefallen sein, als ohne Durcheggen. Im Ganzen kann also behauptet werden, daß die tüchtige Anwendung der Egge im Frühjahre, bei günstigem Zeitpuncte und Wetter, in unkrautfreiem, gebundenem Erdreiche von dem allergrößten Nutzen ist, und weit allgemeiner verbreitet zu werden verdiente, als sie es ist. Freilich gehört dazu ein so taugliches Instrument, wie die Norfolker Egge.

*) Bd. IV. S. 58.

2) Fynlayson's Egge (Fynlayson's patent self-cleaning Harrow) (Fig. 236). Der um das landwirthschaftliche Maschinenwesen in Schottland und England hochverdiente Fynlayson ist der Erfinder dieser vortrefflichen Egge, welche er »sich selbst reinigende« nannte, wie seinen Imperial Pflug (s. S. 216). Es war dies Instrument anfänglich nur eine Verbesserung des ersten englischen Scarificators von Fuller, mannichfache Veränderungen aber machten es nach und nach zu einem selbstständigen Werkzeuge, das seiner Güte und Einfachheit halber sich jetzt der allergrößten Verbreitung erfreut und alle Anerkennung wohl verdient. Fynlayson's Egge besteht ganz aus Gußeisen. Der Rahmen besteht aus zwei starken, parallelen Seitenbalken, welche nach vorn zu sich in einem stumpfen Winkel biegen und in einem spitzen sich vereinigen. Vier parallele Querbalken tragen die runden, nach unten sich verjüngenden Zinken. Erstere stehen je zwei und zwei näher beisammen, und die letzteren sind immer in zweien Querbalken zugleich befestigt. Die Zinken bilden eine starke Krümmung mit der Spitze nach vorwärts, so jedoch, daß diese in eine vollkommen wagerechte Lage zu stehen kommt. Die Art der Biegung, Stellung und Befestigung zeigt Fig. 237. Jeder Zinken geht nach der obersten Bogenkrümmung in eine horizontale Richtung über und läuft in eine viereckige Eisenstange aus, welche durch ein Loch des vorderen Querbalkens, passend eingefügt, sich bis zum hinteren erstreckt und darin, vermittelst angedrehter Schraube und Mutter, befestigt wird. Es gewährt diese Weise der Befestigung die Vorzüge der Dauerhaftigkeit, Stärke, möglichster Vertheilung des Widerstandes und der leichtesten Ausnehmung der einzelnen Zinken. Eigenthümlich ist die Anbringung der Stellung. Dieselbe wird nemlich nach Belieben geregelt durch einen langen Druckhebel, der, von der Spitze des Instrumentes ausgehend, wo er sich frei in einem Durchsteknagel bewegt, sich über die ganze Länge des Instrumentes, nach hinten emporsteigend, erstreckt. Noch an seiner vorderen Befestigung trägt dieser Hebel eine einfache gußeiserne Radstelze, welche in der Mitte des spitzen Winkels, den die Vereinigung der beiden Längenbalken bildet, läuft. Drückt der Arbeiter nun auf das Ende, den Handgriff, des Druck-

Fig. 236.

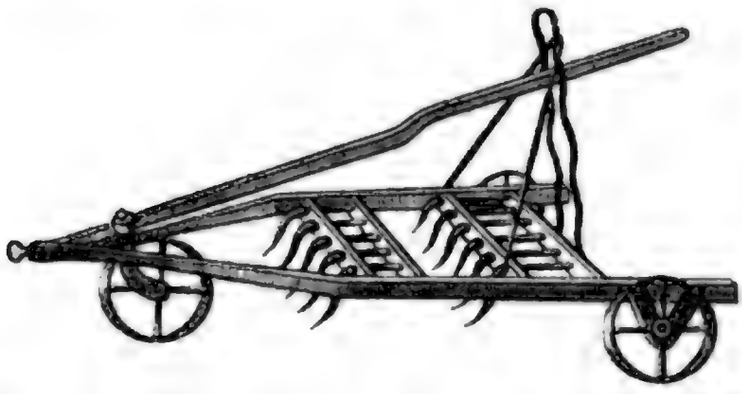
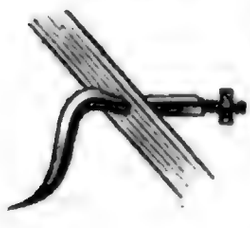


Fig. 237.

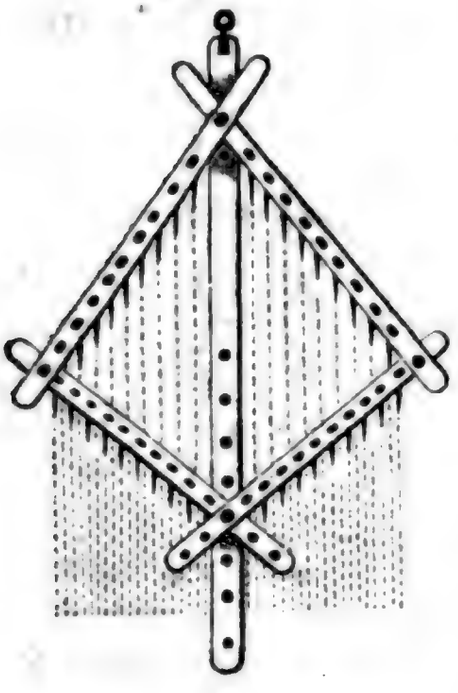


hebels, so senkt sich die Radstelze, das Instrument selbst wird also um einen Maaßtheil aus dem Boden gehoben, also flacher gestellt; hebt er im Gegentheil den Hebel empor, so hebt sich auch das Rädchen und die Zinken greifen tiefer ein. Damit der Arbeiter nicht genöthigt sei, die Hebelstange fortwährend festzuhalten, ist eine Vorrichtung nöthig, um dieselbe sowohl ohne Zeitverlust in die geeignete Stellung zu bringen, als auch sicher in derselben zu erhalten. Diese Vorrichtung besteht in zwei dünnen Eisenstangen, welche sich von der Mitte des hintersten Querbalkens senkrecht erheben. Die Eisenstangen sind gleichmäßig wellenförmig so gebogen, daß sie eine Reihe von elliptischen Oeffnungen bilden, über und unter welchen sie sich so nähern, daß der Hebel mit einiger Gewalt durchgestoßen, nicht aber von selbst durchlaufen kann. Zu mehrerer Befestigung verbindet man diesen senkrechten Hebelträger gewöhnlich noch durch schräge Eisenbänder mit dem Rahmen selbst. Außerdem sind an dem hinteren Theile des Rahmens noch zwei Räder angebracht, welche mittelst eines einfachen Regulators ebenfalls höher oder tiefer gestellt werden können. Dieser besteht in einem schräg angeschraubten, breiten Eisenstabe, welcher mehrfach durchlöchert ist. Das Rad hängt in einem gleichen, der als senkrechte Achse dient und in einem Nagel so spielt, daß er beliebig beweglich ist. Die Nabenöffnung des Rades kommt auf eines der ersterwähnten Löcher zu stehen, und wird darin nach Erforderniß mit einem Schraubennagel angezogen. Die ganze Construction ist, trotz ihrer anscheinenden Complication, ziemlich einfach und zugleich so schön und sinnreich, daß sie schwerlich von der irgend einer andern Egge übertroffen werden dürfte. Hier und da trifft man verschiedene Abweichungen von der angegebenen Form, sie sind aber meist nicht wesentlich. Unter Anderm wird öfters die Stellung der hinteren Räder durch eine senkrechte Drehschraube bezweckt. Die Maaßverhältnisse wechseln sehr je nach dem Boden, in welchem man das Instrument anwendet. Gewöhnlich beträgt die Breite desselben, oder die Länge der Querbalken, 5 Fuß 4 Zoll; die Länge eines jeden Zinkens 29 Zoll, die mittlere Durchschnittslänge des ganzen Instrumentes von der Spitze an 6 Fuß 7 Zoll. Das Gewicht der ganzen Egge, mittelschwerer Construction, beträgt 286 Pfund. Der Preis derselben ist 9 Liv. St. 9 Sh. — Sich selbst reinigend nannte Fynlayson sein Werkzeug deshalb, weil er glaubte, daß alles Unkraut, Geniste, Wurzelwerk u. dgl. sich an den Zinken, vermöge der eigenthümlichen Form derselben, in die Höhe schieben müßte, wodurch die Zwischenräume fortwährend frei blieben. Dies Erstere tritt nun zwar vollständig ein, nicht aber das Letztere. Denn das emporgeschobene Geniste bleibt allzu gern an dem oberen Theile der Zinken haften, und verursacht durch baldige Anhäufung öftere Verstopfung,

welche Zeitverluſt oder unſaubere Arbeit zur Folge hat. Sonſt läßt das Inſtrument, namentlich zum Ausreißen und Hervorbringen der Unkräuter, beſonders der Quecken, nichts zu wünſchen übrig. Zwei Pferde vermögen es, ſobald nicht allzu tief geeggt wird, mit Leichtigkeit zu ziehen. Eine in allen ihren Verhältniſſen kleinere Art der Fynlayſon'ſchen Egge für ein Pferd gebraucht man auch hier und da zum Eggen zwiſchen den Reihen der Drillpflanzen, beſonders der Hackfrüchte.

3) Verſchiebbare Egge (Fig. 238). In einigen Theilen Englands bedient man ſich in leichtem Boden dieſes Werkzeuges, welches mehr durch die Eigenthümlichkeit ſeiner Conſtruction, als durch den Werth ſeiner Leiſtungen merkwürdig iſt. Es unterſcheidet ſich von allen übrigen Eggen dadurch, daß nicht ſowohl einzelne Theile, ſondern ſämmtliche Balken des ganzen Rahmens nach verſchiedenen Richtungen hin beweglich ſind, und zwar nach Art einer Scheere, wie dieſelbe hier und da zum Obſtabnehmen oder zu Spielwerken gebräuchlich iſt. Ein flacher Mittelbalken dient zum Zuſammenhalten des Ganzen. An demſelben befindet ſich an der Spitze der Ring zum Einhängen der Zugvorrichtungen. Ein langer Nagel hält hinter demſelben die zwei erſten Seitenbalken kreuzweis über einander ſo feſt, daß ſie genügenden Spielraum haben, ſich nach zwei Seiten hin zu bewegen. Am Ende derſelben iſt wiederum je ein anderer Seitenbalken gleicherweiſe befeſtigt, ſo daß der eigentliche Rahmen ein verſchiebbares Viereck bildet, das auf einem Mittelbalken ſich hin und her bewegen läßt. Letzterer iſt ſo durchlöchert, daß die beiden unteren Seitenbalken mittelſt eines Nagels näher oder entfernter in demſelben feſtgeſtellt werden können. Nur die vier Seitenbalken tragen Zinken von runder Form und ziemlicher Länge, und zwar haben die beiden vorderen je 9, die hinteren je 10, in Allem alſo 38 Zinken, welche ziemlich dicht ſtehen. Haupterforderniß bei der Conſtruction iſt, daß die Zinken ſo zu ſtehen kommen, daß, man mag die Balken richten, wie man will, keiner in der Furche des andern, ſondern immer ein hinterer zwiſchen zwei vorderen geht, nach Art, wie es bei der Figur durch punctirte Linien angedeutet iſt. Dies iſt aber gerade das Schwierige bei der Bauart der verſchiebbaren Egge. Da es nicht fehlen kann, daß bei ungenauer Arbeit das Ver-

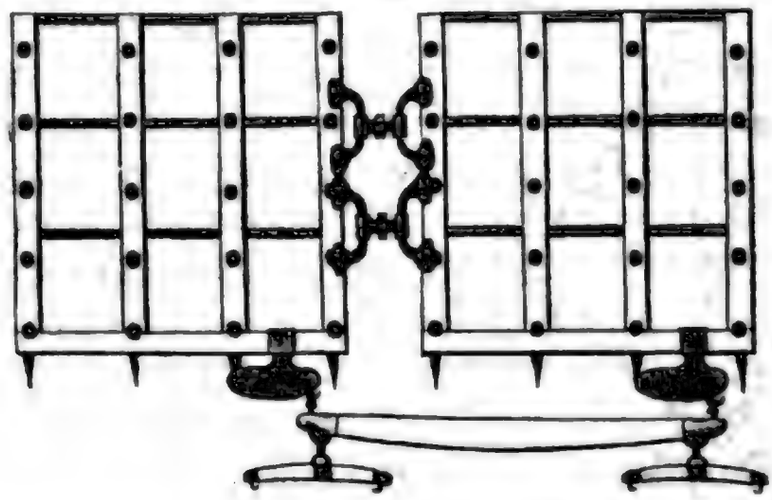
Fig. 238.



ſchieben der Balken die richtige Stellung der Zinken öfters verrückt. Die Vortheile, welche man durch ein ſo conſtruirtes Inſtrument zu erreichen ſtrebte, beſtehen in gleichmäßiger Vertheilung der Zinken je nach Beſchaffenheit des Bodens, in beliebiger Stellung der Zinken zu leichterem oder dichterem Eggen, und zur Benutzung des Inſtrumentes zwiſchen den Reihen der Hackfrüchte. Aber nur letzterer Zweck wird durch daſſelbe vollkommen erreicht, da es in eine ganz ſchmale, rhomboidiſche Form gebracht werden kann; die erſteren Vortheile werden mit jeder gut gebauten Egge beſſer und ſolider erreicht.

4) Gegliederte Egge von Kent (Fig. 239). In jedem größeren Landwirthſchaftsbetriebe in England bedient man ſich mehr, wie

Fig. 239.



der einfachen, der doppelten und mehrfachen Eggen. Ein ſehr gebräuchliches Werkzeug letzterer Art iſt die gegliederte Doppelegge von Kent, welche nicht allein in dem Bezirke, von welchem ſie den Namen hat, ſondern auch im übrigen Lande, und ſelbſt in Schottland und Irland, weit verbreitet iſt. Zwei viereckige Eggen ſind mit einander verbunden. Der Rahmen derſelben beſteht meiſt aus Holz, und zwar ſind die Längenbalken, vier an der Zahl, ſämmtlich, von den vier Querbalken nur der vordere aus dieſem Material. Die drei übrigen der letzteren werden durch dünne und flache Eiſenſtäbe gebildet. In den Längenbalken ſind die Zinken eingeſetzt, und zwar fünf in je einem, ſo daß jede Egge deren zwanzig trägt. Die Form derſelben iſt viereckig pyramidaliſch, oder vierſeitig, dolchähnlich, nach unten zu ſehr ſpitz auslaufend, mit ſcharfen Seitenkanten. Oben bilden ſie eine Schraube, welche durch den Balken geht und vermittelſt einer Mutter angezogen wird (ſ. Fig. 240). Die Zinken ſtehen meiſtens ſenkrecht, oder mit einer ſchwachen Neigung nach vorn. Die beiden Eggenrahmen ſind in ihrer Mitte durch eiſerne Charniere, an den beiden benachbarten Längenbalken angebracht, mit ein-

Fig. 240.

ander verbunden. Dieſe Charniere laufen auf jeder Seite mit ihren cylindriſchen Hülſen in Armen oder Henkeln, worin ſie einen gewiſſen Spielraum haben. Dieſer Arme ſind zwei an je einem Längenbalken, und je zwei entgegengeſetzte ſind durch das Charnier verbunden. Wenn die Zugwage abgehängt wird, können demnach beide Eggen ſo über einander gelegt werden, daß die Zinken der einen nach oben ſtehen und das Inſtrument alſo auch als einfache, ſehr ſchwere Egge gebraucht werden kann. Jede der beiden Eggen hat an dem vorderen Querbalken einen Zugregulator, einfach aus einer wagerechten, flachen Eiſenplatte beſtehend, welche mehre Löcher neben einander hat. In dieſe wird die Ackerwage mit den Zugſcheiten eingehängt. Es kann dadurch nicht allein eine beliebige Richtung, ſondern auch eine vollkommen gleichmäßige Vertheilung der Zugkraft erreicht werden. Die ganze Breite, welche die beiden Eggen bearbeiten, beträgt 9 Fuß. Die Länge der Längenbalken iſt 4½ Fuß, ihre Breite 2½ Zoll, ihre Dicke 3 Zoll. Die Querbalken ſind 4 Fuß lang; öfters auch bildet der Rahmen ein Quadrat. Die Länge der Zinken, ohne die Schraube, beträgt 8 bis 9 Zoll, letztere iſt 3½ Zoll lang und hat ¾ Zoll im Durchmeſſer. Gewöhnlich iſt die Oeffnung im Balken, durch welche die Zinken gehen, mit Eiſenblech ausgefüttert, und eine Platte Eiſenblech auch der Schraubenmutter unterlegt. — Bei der Arbeit mit dieſem Inſtrumente kommen die beiden Eggen in eine ſchiefe Richtung, ſo, daß ſie eine rautenförmige Figur bilden. Dadurch wird erreicht, daß kein Zinken in der Furche des andern geht, und jeder mit der ſcharfen Kante eingreift. Da auch beide Eggen nicht feſt mit einander verbunden ſind, ſo entſteht eine unregelmäßige, hüpfende Bewegung, welche zwar die Zugkräfte mehr anſtrengt, dafür aber auch vollſtändigere Zerkrümelung des Bodens bewirkt. Hauptſächliche Anwendung findet die Kenter Doppelegge auf ſchmalen, gewölbten Beeten, an deren Seitenwandung ſie ſich ſehr gut anſchmiegt. Sie wird außerdem zu allen vorkommenden Eggenarbeiten benutzt. Ihr Preis iſt gewöhnlich 3 Liv. Sterl.

5) Surrey Doppelegge (Fig. 241 auf der folgenden Seite). Eine von der vorigen verſchiedene, gegliederte Egge iſt die, welche man in vielen ſüdlichen und mittleren Gegenden Englands gleich der vorigen anwendet, die Surrey Doppelegge. Sie beſteht ebenfalls aus zwei einzelnen, vollſtändigen, mit einander verbundenen Eggen. Der Rahmen derſelben iſt, dem Material nach, ganz gleich dem der Kenter Eggen, nur ſind die Längenbalken, fünf an der Zahl, mit Ausnahme des mittleren, in einer ſchwachen Curve gekrümmt. Man bezweckt dadurch richtigere Vertheilung der Zinken. Jeder Längenbalken trägt fünf Zinken, die einfache Egge alſo deren fünfundzwanzig. Die Geſtalt derſelben iſt

pyramidaliſch, vierkantig; ſie ſind in einem Winkel von etwa 75 bis 80° nach vorn in den Balken feſt eingelaſſen. Letzteres geſchieht durch Schrauben auf ganz gleiche Weiſe, wie bei dem vorigen Inſtrumente. Unterſcheidend iſt aber die Zuſammenkoppelung der beiden Eggen. Dieſe wird bewerkſtelligt durch einen ziemlich ſtarken, runden Balken, welcher durch einen, in der Mitte des mittleren Längenbalkens einer jeden Egge angebrachten, eigenthümlichen eiſernen Durchſtecknagel feſtgehalten wird. Dieſer Nagel (Fig. 242) iſt ſelbſt nicht unverrückbar, ſondern hat eine

Fig. 241.

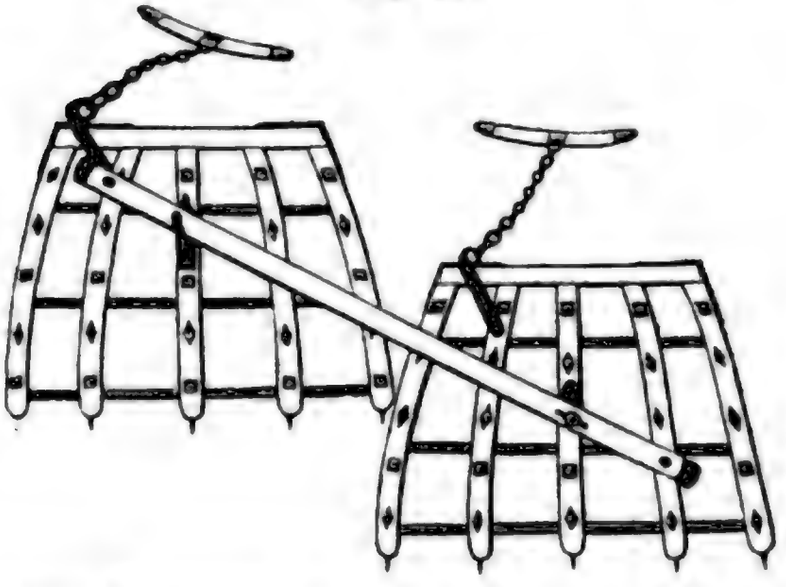


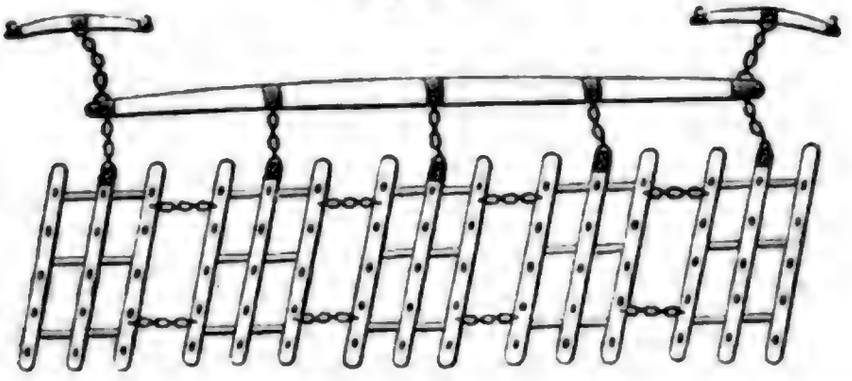
Fig. 242.

ſpielende Bewegung in zweien Kettengleichen, welche ihn mit dem Balkenbeſchlage verbinden. Ein mit Eiſen ausgefüttertes Loch in dem Verbindungsbalken, je in der Mitte jeder Egge, nimmt ihn auf; zur näheren oder entfernteren Stellung der Eggen von einander können auch in jenem mehre Löcher neben einander angebracht ſein. Es geht aus der Art dieſer Zuſammenkoppelung hervor, daß die Eggen während der Arbeit in einer beſtändig ſehr unregelmäßigen Bewegung ſind. Dies iſt auch die Abſicht der Conſtruction, welche eine möglichſt ſtarke und öftere Berührung der Zinken mit der Oberfläche erreichen will. Da es ſchwierig wäre, beide Eggen in gleicher Linie ohne ſehr häufige Störungen fortzubewegen, ſo muß immer die eine etwa um die Hälfte der Länge hinter der anderen gehen. Zu dem Ende werden die zwei Pferde, welche zum Zuge genügen, nicht in Doppelgeſpann, ſondern einzeln je vor eine Egge gehängt; ſie müſſen, um gleichmäßig zu gehen, durch einen Leitriemen am Zaume mit einander verbunden werden. Jede der beiden Eggen wird in der Diagonale gezogen; es iſt deshalb an den vorderen Ecken derſelben die Stellung und Zugvorrichtung angebracht. Erſtere beſteht nicht in einem wagerechten, ſondern in einem ſenkrechten eiſernen Stellungsbügel, ganz nach Art der an den meiſten engliſchen Pflügen befindlichen. Dieſer bietet den großen Vortheil, daß die Zuglinie da-

durch in ihrer Richtung so im Winkel erhöht wird, daß das so häufig, ja an den meisten Eggen vorkommende in die Höhe Steigen des Vordertheiles gänzlich vermieden werden kann. Zugleich wird durch einen senkrechten Stellungsbügel am leichtesten und zweckmäßigsten die Tiefe, bis zu welcher die Zinken eingreifen sollen, regulirt, und das Beschweren mit Lasten wird entbehrlich. Die Führung der Surrey Doppelegge erfordert Aufmerksamkeit, weil bei dem öfteren und heftigen Emporschnellen häufig beide Eggen in einander gerathen. Ihre Anwendung ist ganz der der vorigen Art gleich, nur wird sie mit noch größerem Vortheil, als die Kenter, auf strengem Boden gebraucht. Das Gewicht des ganzen Instrumentes beträgt 420 bis 480 Pfund. Die Länge des mittleren Längenbalkens ist 5½ Fuß, die vordere Breite einer einzelnen Egge 4½, die hintere 6 Fuß.

6) Esser Eggen (Fig. 243). Die berühmtesten aller englischen Eggen, sowie auch die bekanntesten und verbreitetsten, sind die gebroche-

Fig. 243.



nen Esser Eggen. Ihre Construction unterscheidet sich dadurch von der aller übrigen Instrumente der Art, daß vier, fünf und mehr leichte Eggen an einer gemeinschaftlichen Ackerwage, dem Wegbaume, angehängt sind, und solchergestalt gleichmäßig mit einander fortarbeiten. Gemeinlich sind es vier einzelne Eggen, welche mit einander verbunden sind. Jede derselben ist von gleicher Größe. Der Rahmen hat die Form eines länglichen Rechtecks; er wird durch drei Längenbalken von Holz und ebenso viel eiserne Querbänder gebildet. Jeder der ersteren hat fünf Zinken. Dieselben sind meistens vierkantig, seltener dreiseitig oder rund. Sie sind in einem geringen Winkel nach vorn gerichtet und in dem Balken eingenietet, oder durch ein eisernes Plättchen darin festgehalten. Unter sich ist dieses Eggensystem durch kurze Kettchen in gleichen Abständen mit einander verbunden. Diese sind in eigenthümlichen Haken (Fig. 244)

Fig. 244.

eingehängt, welche so beschaffen sind, daß ein Aushängen während der Arbeit nicht wohl stattfinden kann. Von der Spitze des mittleren Längenbalkens jeder Egge geht ebenfalls eine kurze Kette, von einem gleichen Ha-

ken gehalten, aus, und ist in einem gewissen Abstande durch eine eiserne Bandschiene um den Wegbaum befestigt. Dieser besteht aus einer Stange in Form einer gewöhnlichen Ackerwage, welche die Länge der ganzen Breite des Eggensystemes haben muß An beiden Enden des Wegbaumes werden die Zugscheite angebracht. Die Esser Eggen sind nemlich hauptsächlich bei den in manchen Gegenden Englands üblichen schmalen Beeten (s. S. 184, 296) in Gebrauch. Man übereggt mit ihnen dann gewöhnlich die ganze Breite eines Beetes auf einmal; damit aber die Zugthiere den Boden nicht zerstampfen sollen, ist es nothwendig, daß dieselben nur in den Zwischenfurchen zu beiden Seiten der Beete gehen. Da die Esser Eggen immer leicht sind, so genügen zwei Pferde vollkommen zu ihrer Fortbewegung. Ein Uebelstand bei Anwendung derselben wird durch die Wölbung der Beete hervorgebracht. Die gebrochenen Eggen würden sich derselben nun wohl anschmiegen, nicht aber so der Wegbaum, welcher in der Mitte des Beetes dicht an und in der Erde herstreifen, dadurch unsaubere Arbeit und vermehrte Last zur Folge haben würde. Diesem hilft die Erfindung Grey's ab. Derselbe gab nemlich dem Wegbaume der Esser Eggen an seinen beiden Enden kleine Räder, wodurch er über den Boden genügend erhoben wird, und verlängerte die Ketten, welche ihn mit den Eggen verbinden. Dadurch fällt allerdings jener Uebelstand weg, das Instrument wird jedoch dadurch complicirter und kostspieliger. Sobald mehr als fünf Eggen auf die erwähnte Weise zusammengekoppelt sind, was sehr häufig geschieht, um auch für breite Beete die Vortheile der Arbeit mit solchen Instrumenten zu gewinnen, so wird auch eine Mehrheit des Gespanns nöthig. Gewöhnlich wird bei acht Eggen noch ein Pferd in die Mitte gespannt, welches also auf dem Kamme des Beetes zu gehen hat. Dann ist große Aufmerksamkeit der Führer, deren immer zwei nothwendig sind, nöthig, um die Thiere in stets gleichem Zuge zu erhalten. Ueberhaupt muß immer Sorge getragen werden, durch möglichst gleichmäßige Fortbewegung ein Verwirren und Uebereinanderstürzen der einzelnen Eggen zu verhüten. Ein Uebelstand solcher mehrfach zusammengekoppelten Eggen, der mit der Zahl derselben sich vergrößert, tritt bei dem Wenden am Ende eines jeden Beetes ein. Da mit dem Instrumente daselbst ein Halbkreis in der Art beschrieben werden muß, daß das eine Pferd sich ganz kurz und langsam dreht, während das andere schnell und im Abstands-Radius des ganzen Wegbaumes umhergehen muß, so ist sowohl Sorgfalt der Führer, als gute Gewöhnung der Thiere sehr vonnöthen; namentlich muß ein allzu rasches Kehren vermieden werden, weil dadurch die Eggen umgestürzt und in einander geworfen werden können. Ebenso ist es nothwendig, einen breiten Anwender am Ende der Beete liegen zu lassen,

damit durch das Wenden dieſe ſelbſt nicht verunreinigt und uneben werden. Als einen andern Nachtheil oder Fehler der Eſſex Eggen betrachtet es Williamſon *), daß die Zinken ſo ſtehen, daß immer fünf in derſelben Linie folgen; nach ſeiner Angabe wird dies, und es geſchieht jetzt häufig, dadurch vermieden, daß man den Rahmen eine rhomboidiſche Form gibt, wodurch es erreicht wird, daß jeder Zinken eine eigene Furche eröffnet. Die Vorzüge der Eſſex Eggen ſpringen hauptſächlich bei dem ſchmalen Beetbau in's Auge. Hier laſſen ſie, beſonders in leichtem Boden, wenig zu wünſchen übrig. Vermöge ihrer Gliederung laſſen ſie weder einen Theil des Beetes unberührt, noch bearbeiten ſie die Oberfläche in ungleicher Tiefe. Sind auch die Beete ſehr ſtark gewölbt, ſo können ſie, ſobald man den Eſſex Eggen ein Rädervordergeſtell gibt, mit denſelben vollkommen gleichmäßig befahren werden. Ebenſo iſt ihre Anwendung auf unebenem, hügeligem Lande ſehr zu ſchätzen. Da die einzelnen Eggen ziemlich klein und ganz beweglich ſind, ſo ergreifen die Zinken derſelben ebenſo gern und gut die Vertiefungen, als wie die Erhöhungen des Feldes. Obgleich zu allen Eggenarbeiten ſehr tauglich, ſind ſie es doch im höchſten Grade zum Unterbringen des Samens. Dieſer wird auf das Gleichmäßigſte von ihnen eingefurcht; bei ſchmalen Beeten, wo die Pferde nur in den Zwiſchenfurchen gehen, wird durch die Anwendung derſelben auch dem Verluſte einer Menge von Samenkörnern vorgebeugt, welche, zumal in gebundenem Erdreiche und bei feuchter Witterung, von den Thieren ſonſt tief in den Boden eingetreten und verloren gehen würden. Gleicherweiſe iſt der Vortheil groß, welcher bei dem Durcheggen des Weizens oder der Turnips dadurch erzielt wird, daß durch die Tritte der Thiere keine Pflanzen beſchädigt oder zerſtört werden können. Zur Ebenung, Zerkrümelung und Lockerung des Bodens ſind ſie wegen der eigenthümlichen Art ihrer Bewegung ſehr zu empfehlen. Die vielen, loſe und ſpielend verknüpften Eggen ſind niemals in gerader, ſondern fortwährend in ſchlängelnder, hüpfender Bewegung, und deshalb, wie oben ſchon mehrfach erwähnt, von größerer Wirkſamkeit, als einfache Inſtrumente mit geradem Gange. Alle dieſe Vorzüge machen die Eſſex Eggen wirklich zu einem der beſten Inſtrumente ihrer Gattung. — Ihre Maaßverhältniſſe ſind ſehr verſchieden. Gewöhnlich iſt eine einfache Egge derſelben 4½ Fuß lang und 2 Fuß breit. Die Länge eines jeden Zinkens beträgt 5 bis 7 Zoll, ſein Gewicht beträgt ½ Pfund. Doch richtet ſich das Gewicht derſelben, ſowie die Schwere des ganzen Inſtrumentes, ſehr nach dem Boden, für welchen es beſtimmt iſt, die Breite und Länge der einzelnen Eggen nach der Breite der Beete. —

*) A. a. O. II. 359.

7) Gußeiſerne ſchottiſche Egge (Fig. 245). Nicht ſelten verfertigt man einfache und doppelte Eggen aus Gußeiſen; man pflegt ſolche Eggen gewöhnlich ſchottiſche zu nennen, obgleich dieſelben in England ebenſo heimiſch ſind, wie in Schottland. Die in erſterem Lande gebräuchlichſte gußeiſerne Egge iſt eine doppelte. Jedes Inſtrument bildet ein längliches Rechteck, beſtehend aus drei Längen- und fünf Querbalken von Gußeiſen. Jeder der erſteren trägt fünf Zinken, welche darin eingeſchraubt ſind, oder auch, weniger gut, mit dem Balken aus einem Stücke beſtehen. In erſterem Falle zieht man es vor, die Zinken von Schmiedeeiſen, mit leichter Stählung, zu fertigen, während in letzterem das Gußeiſen von ausgezeichneter Beſchaffenheit ſein muß. Die Form der Zinken (Fig. 246) iſt eine doppelt gekrümmte; ſie haben vier ſcharfe Kanten und eine ſehr feine Spitze, welche in den Boden gerichtet iſt. Sie ſtehen ſenkrecht im Balken, und zwar ſo, daß zwei ihrer ſcharfen Kanten in gleicher Richtung ſtehen, in einer Diagonale, welche man durch jedes, von Längen- und Querbalken gebildetes Rechteck zieht. Denn die Eggen werden, wie die meiſten beſſeren, in der Diagonale fortbewegt; deshalb befindet ſich ein wagerechter Zugkamm an der vorderen, äußeren Ecke einer jeden. Verbunden ſind beide durch eiſerne Kettchen. Die Breite jeder Egge beträgt $3\frac{1}{2}$ Fuß, die Länge 5 Fuß, die Länge jedes Zinkens 9 Zoll, das Gewicht eines einzelnen $\frac{3}{4}$ Pfund. Die Schwere des ganzen Inſtrumentes, das gewöhnlich für zwei Pferde berechnet iſt, richtet ſich ſehr nach dem Boden, darin es gebraucht werden ſoll. Low *) gibt an: Die Vorzüge der gußeiſernen Eggen beſtehen darin, daß ſie dauerhafter ſind, und daß, da ſie dem Widerſtande der Bodenhinderniſſe eine kleinere Oberfläche ausſetzen, ſie auch ſelbſt nicht ſo vielen Widerſtand auszuhalten haben, als die Eggen mit hölzernem Rahmen. Aus dieſem Grunde iſt die Wirkſamkeit jener im Verhältniſſe zu ihrem Gewichte auch bedeutend größer, als bei dieſen. Der Preis einer einfachen Egge von Gußeiſen beläuft ſich von 3 bis 5 Liv. Sterl. In Schottland fertigt man auch hier und da ganze Doppeleggen aus Schmiedeeiſen.

Fig. 245.

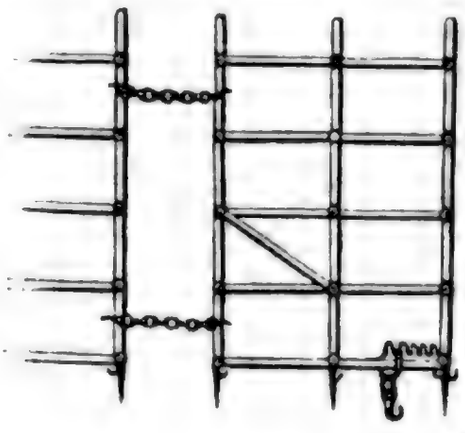


Fig. 246.

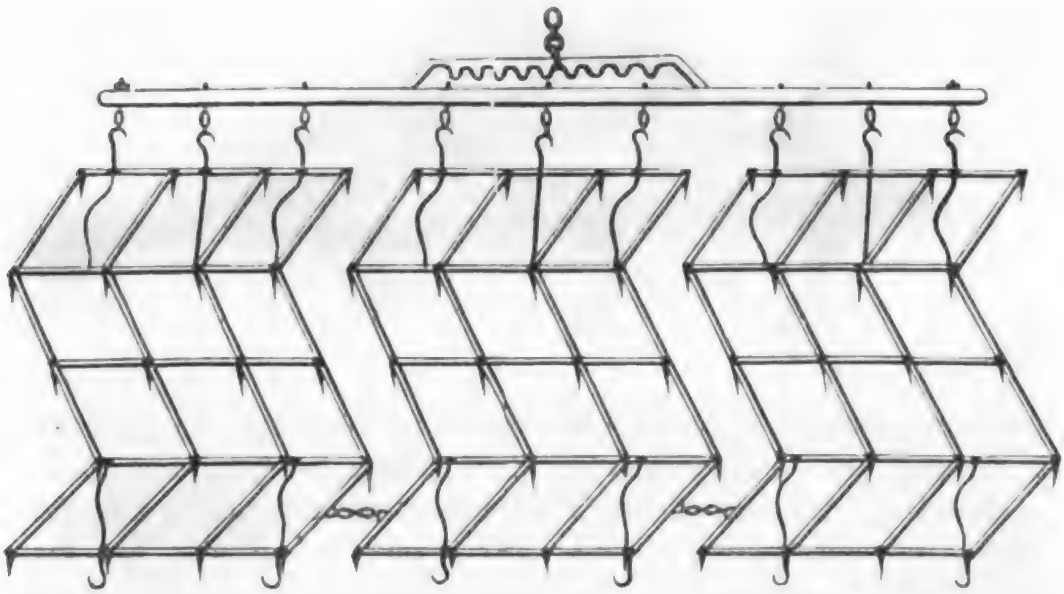
Unter dem Namen »ſchottiſche Egge« begreift man gewöhnlich die rhomboidiſche Doppelegge, wie dieſelbe in den vorzüglichen Land-

*) Elements of practical Agriculture. P. 95.

wirthſchaften Schottlands allgemein im Gebrauche iſt. Sie beſteht aus zwei Eggen von Holz, mit Eiſen beſchlagen und eiſernen Zinken. Jede hat die Form eines Rhomboids. Dadurch wird erreicht, daß die Stellung der Zinken ohne große Mühe genau ſo beſchaffen wird, daß keiner in derſelben Furche eingreift: ein Endzweck, den man bei der Conſtruction einer jeden guten Egge zu erreichen ſtrebt. Eiſerne Stäbe, durchbohrt, welche über einander laufen, und mittelſt eines Durchſtecknagels zuſammen befeſtigt werden können, verbinden die beiden einzelnen Eggen in der Entfernung zwiſchen zwei Längenbalken. Die Zahl der nach vorn geneigten, etwas gekrümmten Zinken beträgt in jeder Egge zwanzig. Die Anſpannung und Stellung geſchieht mittelſt wagerechter Zugkämme.

8) Armſtrongs Patent Egge (Fig. 247). Armſtrongs dreifache Egge beſteht ebenfalls ganz aus Eiſen. Drei einzelne Eggen ſind

Fig. 247.

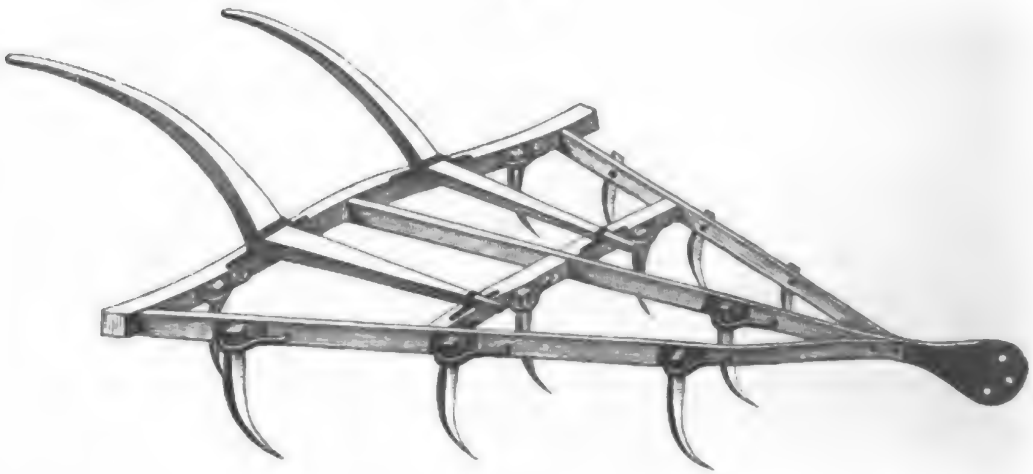


durch je drei in langen eiſernen Haken eingehängte Ketten mit einem Wegbaume von der ganzen Breite der drei Eggen verbunden. Dieſer iſt von Holz, hat aber einen breiten, eiſernen, wagerechten Zugkamm zur Regulirung und Befeſtigung des Zuges. Die Form der Eggen unterſcheidet ſich weſentlich von der aller übrigen dadurch, daß die Längenbalken des Rahmens eine dreifache, in ſtumpfem Winkel gebrochene Linie bilden, ſo, daß durch die Vereinigung derſelben mit den Querbalken je drei, zwei kleinere und ein größeres Rhomboid, gebildet werden. Der Längenbalken ſind es vier, der Querbalken fünf in je einer Egge. In jedem Vereinigungswinkel beider iſt ein Zinken eingeſchraubt, von vierſeitiger Form, etwas nach vorn gebogen. Die Stellung derſelben muß

ſo ſein, daß jede Furche, welche ein Zinken eröffnet, in gleichen Abſtand von der des anderen kommt. Die Vortheile dieſer Art von Vertheilung, welche durch die Geſtalt des Rahmens bedingt iſt, beſtehen hauptſächlich darin, daß die einzelnen Zinken in eine größere Entfernung von einander geſtellt ſind, ohne daß dies der gleichmäßigen Bearbeitung Eintrag thun kann. Durch dieſe weiteren Abſtände der Zinken von einander will man auch verhüten, daß ſich in unreinem, unkrautreichem Boden, oder bei größerer Feuchtigkeit die Zwiſchenräume derſelben mit Geniſte oder Erde anfüllen.

9) Dreieckige Bothegge von Lincoln (Fig. 248). Die Botheggen (Drag-Harrows) ſind Eggen von beſonders ſchwerer Con=

Fig. 248.



ſtruction, welche man blos zum Bearbeiten ſehr ſchweren und zähen Bodens, ſowie zu außergewöhnlichen Verrichtungen der Egge anwendet (ſ. o. S. 310). In neuerer Zeit werden ſie meiſtens durch die Scarificatoren erſetzt und verdrängt (ſ. u.). Williamſon ſagt über den Bau dieſer ſchweren Werkzeuge *): Botheggen müſſen durchaus äußerſt ſtark und feſt gebaut ſein; Schwere iſt ihnen eher günſtig, als nachtheilig; ohne große Stärke und verhältnißmäßige Schwere würden ſie in Stücken gehen; und wenn ſie den widerſtrebenden Kräften des Zugviehes und des Bodens nicht gewachſen wären, ſo würden ſie leicht nach der Oberfläche emporſteigen, ſobald nur eine kleine Höhlung ihr Herausgleiten begünſtigte. Kein gerader Zinken kann mit Nachdruck nur einigermaßen tief eingreifen, weil die Widerſtandslinie nicht vor die Einfügungsſtelle ſeines dicken Endes treffen würde; auch kann ſich eine ſolche Form nicht mit Sicherheit unter der Oberfläche halten, weil der zwiſchen der Zuglinie

*) A. a. O. II. S. 370.

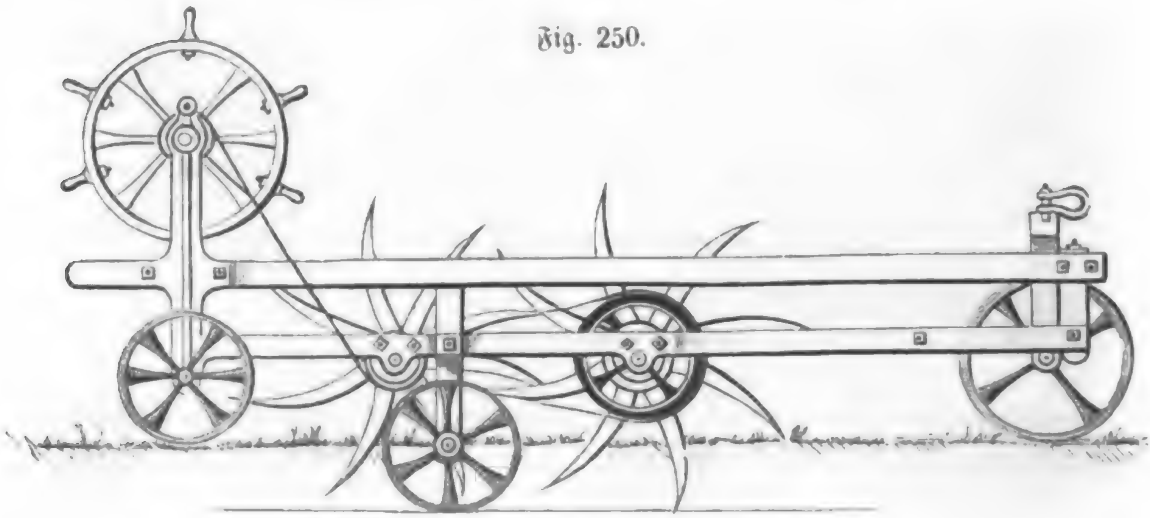
und der Richtung eines senkrechten Messers gebildete Winkel größer, als ein rechter sein würde. Weil sie bemerkten, daß gerade Zinken nicht gut im Boden blieben, haben die meisten Landwirthe ihre Eggenzinken in einer um einige Grade von der senkrechten Linie vorwärts abweichenden Richtung eingesetzt. Wenn solches bei leichten Eggen nöthig ist, um wie viel mehr muß es bei einem Instrumente erforderlich sein, dessen hauptsächlichster Nutzen darin besteht, daß es vier bis acht Zoll unter die Oberfläche greift? — Eine Bothegge, welche im Norden Englands noch häufig im Gebrauche ist, und welche die ganze Gattung dieser schweren Instrumente repräsentiren soll, ist diejenige von Lincoln. Die Form ihres Rahmens ist die eines spitzwinkligen, oft gleichseitigen Dreiecks. Der Rahmen ist ganz von Holz. Er hat in der Mitte einen Längenbalken, der als Perpendikel angesehen werden kann, und in der Basis eines Querbalkens eingezapft ist. Von den Endpuncten des letzteren gehen die beiden Seitenbalken aus, welche sich an der Spitze des Mittelbalkens mit diesem vereinigen. Außerdem verbindet in der Mitte des Dreiecks ein zweiter Querbalken das Gefüge zu festerem Zusammenhalte. Alle diese Balken sind sehr schwer und stark, gewöhnlich von Eichen- oder Eschenholz. Der Rahmen trägt elf Zinken, welche so vertheilt sind, daß jeder eine eigene Furche gräbt Von diesen trägt der Mittelbalken einen, jeder der Seitenbalken drei, jeder der Querbalken zwei. Die Form der Zinken ist in der Biegung derjenigen eines Dunggabelzinkens gleich, nur sind dieselben nicht rund, sondern vierkantig, und zwar so, daß die beiden nach vorn gerichteten Seiten die breitesten sind, also eine scharfe Schneide zu bilden vermögen (Fig. 249). Jeder Zinken wiegt 4½ bis 5 Pfund. Dieselben gehen nicht senkrecht, sondern wagerecht durch die Balken, sind also sämmtlich an der Seite eingefügt. Sie biegen sich nemlich oben in einem rechten Winkel und münden in einer Schraube, welche, durch die mit Eisen beschlagenen Oeffnungen der Balken gehend, darin mit einer Mutter angezogen wird. Rings um die Löcher der Balken ist zu größerer Dauer eine Blechplatte angenagelt. Außerdem hält noch ein eiserner Arm die Zinken in einem umschließenden Ringe fest; dieser Arm ist ebenfalls an der Seite der Balken angeschraubt. Eine so starke Befestigung wird durch die sehr schwere und zerstörende Arbeit dieser Art von Instrumenten geboten. Behufs der Stellung endigt sich der Mittelbalken an der Spitze der Egge gewöhnlich in einen breiten, senkrechten Kopf, welcher, mehrfach durchbohrt, Gelegenheit gibt, das Instrument durch verschiedentliches Einhängen des Gespannes tiefer oder seichter zu stellen. Um die Füh-

Fig. 249.

rung zu erleichtern, ſind außerdem zwei abnehmbare Sterzen daran angebracht. Das Gewicht des ganzen Inſtrumentes beträgt 450 bis 550 Pfund; zuweilen muß es durch Auflegen von Steinen noch vermehrt werden. Man wendet die Bothegge vorzüglich an zum Aufreißen ſehr ſchweren und zähen Thonbodens; zum Umbrechen von Klee und Grasnarbe; zur Ebenung ſehr gebundenen Bodens, der, bei feuchter Witterung herumgepflügt, in ſehr großen, feſten Schollen daliegt, und zu ähnlichen, ſchweren Arbeiten. Sie erfüllt zu ſolchen vollkommen ihren Zweck, erfordert aber meiſt ein Geſpann von ſechs Pferden, und zerbricht ſehr leicht, wenn ſie nicht beſonders ſolid conſtruirt iſt.

Vaur's rotirende Egge (Vaux's patent revolving Harrow for Agricultural Purposes) (Fig. 250). Dieſes merkwürdige Inſtrument,

Fig. 250.



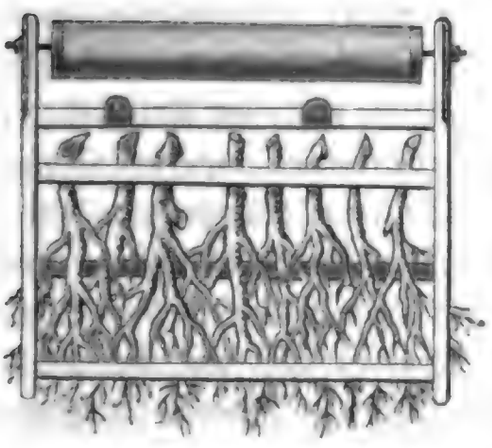
deſſen Aufriß die Figur gibt, iſt ein Uebergang von der Egge zur Walze. Der Gedanke ſeiner Erfindung iſt nicht ganz neu; obgleich es 1836 patentirt ward, ſo finden ſich doch ſchon viel früher ganz ähnliche Verſuche *). Vaur's rotirende Egge beſteht aus zwei Walzen oder Achſen, welche an angeſchobenen Eiſenringen lange eiſerne Zähne, und zwar die vordere je an einem Ringe acht, die hintere ſieben, tragen. Dieſe Zähne ſind rückwärts gekrümmt, und vertreten die Stelle der Eggenzinken. Die Achſen ruhen in einem viereckigen Rahmen, welcher von ſechs Rädern getragen wird. Ein Steuerrad, nach Art derjenigen auf Schiffen,

*) Siehe: Cours complet d'Agriculture etc. ou Dictionaire universel d'agriculture, par une société d'Agriculteurs, et rédigé par M. l'Abbé Rozier. Paris 1787. Tome V. Pag. 489. Planche XIX. »Herse roulante, armée de chevilles ou dents etc.

dient zur Regulirung der Stellung, und ist mit den Achsen durch Laufriemen verbunden, wie diese auch mit einander auf gleiche Weise in Verbindung gesetzt werden. Bei der Fortbewegung des sehr schwerfälligen Instrumentes beschreiben die Zähne der Achse einen Kreis und greifen von vorn nach hinten in den Boden ein. Sie müssen solchen Abstand von einander haben, daß ein Zahn ziemlich dicht an dem anderen hinstreifen kann. Dadurch glaubt man die Selbstreinigung der ganzen Maschine zu erreichen. Allein es hat sich herausgestellt, daß nichtsdestoweniger sehr leicht eine Verstopfung der Zwischenräume statthaben kann. Zudem bedarf es nur eines Anstoßes an einen festliegenden Stein, um einen Zahn zu biegen; dadurch wird dann sogleich der Fortgang des Instrumentes gehemmt, wenn es nicht gar zerbricht. Diese Nachtheile, verbunden mit der übertriebenen Complication und Kostspieligkeit, haben die Baur'sche Egge fast ganz in Vergessenheit gerathen lassen. Sie ist deshalb blos als merkwürdige Abweichung von der gewöhnlichen Construction der Egge hier angeführt. Ihre Zwecke erreicht man fast mit einer einfachen oder doppelten Stachelwalze; nichtsdestoweniger dürfte aber die Idee einer rotirenden Egge noch nicht aufgegeben werden *).

11) Norfolker Dornegge (Fig. 251). Unter Dornegge (Bush Harrow) versteht man ein Instrument, welches durch in einen Rahmen eingeflochtene Dornzweige die Zinken der gewöhnlichen Egge zu ersetzen sucht, leichtere und oberflächlichere Arbeit als diese verrichtet. Wie oben erwähnt, war schon bei den Römern die Dornegge sehr im Gebrauche; sie bildete die Grundlage der Erfindung der heutigen Eggen. Ihre Anwendung ist begreiflicher Weise beschränkter, als diejenige der gewöhnlichen Egge; man bedient sich der Dornegge hauptsächlich in der Wiesencultur, zum Durcheggen und Reinigen, zum Ebenen der Maulwurfshaufen, zum gleichmäßigen Vertheilen ausgestreuter Erde oder Composts. Diese Arbeiten werden gewöhnlich im Beginne des Frühlings ausgeführt. Ueber diesen Theil der Wiesencultur sagt Thaer **): Eine Hauptfoderung ist es, daß man keine Maulwurfshügel auf den

Fig. 251.



*) Verwirklicht ist dieselbe zum Theil durch Mortons in Edinburg rotirende Egge, die aber ebenfalls allzu complicirt ist, und den Stachelwalzen gleicht. S. Système d'Agriculture suivi par M. Coke. Traduit de l'Anglais par Molard. Paris 1820. Pag. 223.

**) Bd. III. 241.

Wiesen entstehen lasse. Sie finden sich hauptsächlich auf trockneren Wiesen, oder den höheren Stellen derselben ein, wohin die Maulwürfe ihre Zuflucht nehmen, wenn sie durch die Nässe aus den niederen verjagt werden. Berieselte Wiesen, die immer feucht erhalten werden können, sind mehrentheils frei davon. Wird der Aufwurf nicht zerstreut und geebnet, so erschwert dies nicht nur das Mähen, und das Gras bleibt um dieselben herum stehen, sondern sie benarben sich dann auch, dienen den Ameisen und anderen Insecten zum Aufenthalte, erweitern und heben sich immer mehr: so daß die Wiese, wie man oft findet, einem ländlichen Kirchhofe mit kleinen Grabhügeln ähnlicher sieht, als einer Wiese. Sie müssen daher wenigstens zweimal im Jahre, nemlich im Frühjahre, wenn das Gras sich zu heben anfängt, und dann bald nach dem ersten Schnitte geebnet werden. Wenn dies geschieht, so sind die Maulwürfe alten, stark beraseten Wiesen nicht schädlich, indem sie eine frische Erde heraufbringen, die den Wiesenpflanzen so vortheilhaft ist. Dieses Ausstreuen der frischen Maulwurfshaufen geschieht durch Menschenhände vermittelst des Spatens oder der Forke, wobei auf eine gleichmäßige und weite Vertheilung der Erde zu sehen ist; oder durch Pferde vermittelst verschiedener Instrumente, unter welchen die *) mit durchflochtenem Gesträuche versehene Egge das zweckmäßigste scheint, da es alle Forderungen trefflich erfüllt und, ohne den Rasen erheblich zu verletzen, jeden Maulwurfshügel auffaßt und vertheilt, die Kosten aber gegen die, welche die Handarbeit erfordert, sehr vermindert. — Außerdem wird auch die Dornegge häufig angewendet, um in leichtem Boden kleinere Samenarten unterzubringen, besonders Klee- und Grassamen. Besonders tauglich zeigt sie sich zum Unterbringen des Kleesamens, welchen man im Frühjahre in die Wintersaaten nachsäen will, weil sie den Pflanzen weniger schadet, als eine gewöhnliche Egge, deren Wirksamkeit zum Durcheggen erst in eine spätere Periode der Vegetation fällt. Nicht selten durchflicht man auch eine eiserne Egge mit Dornen, um das Tiefeingreifen der Zinken zu verhüten, und dennoch eine größere Wirkung, als mit der bloßen Dornegge zu erreichen; letzteres geschieht namentlich in schwererem Boden. Der beschränkteste, fast nicht mehr landwirthschaftliche Gebrauch der Dornegge, beruht endlich in ihrer Anwendung zum Kämmen der Grasplätze in Parks und Anlagen.

Die Norfolker Dornegge besteht aus einem hölzernen, viereckigen Rahmen. Derselbe ist vorn dadurch erhöht, daß er an einer, in eisernen Bügel zu beiden Seiten der Längenbalken laufenden, durchgehenden eisernen Achse eine dünne und leichte Walze von Holz, an beiden Enden

*) Siehe Thaer, Beschreibung der nutzbarsten neuen Ackergeräthe, Heft II. Taf. 7.

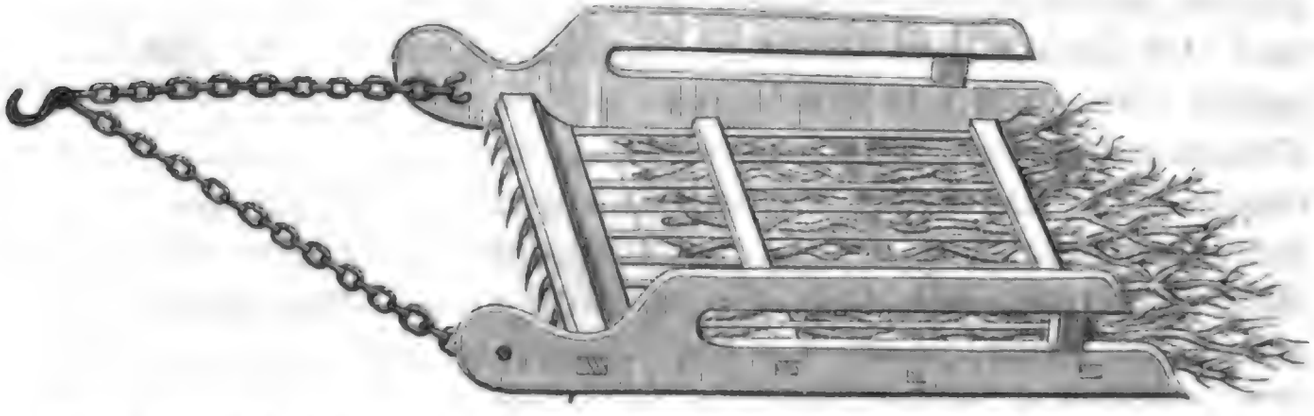
mit eisernen Ringen beschlagen trägt. Der Seitenaufriß des Instrumentes zeigt genau die Art der Befestigung (Fig. 252). Diese Walze steht bedeutend tiefer, als die Querbalken des Rahmens; es können daher an dem vordersten derselben mittelst angenagelten Ringen die Zugscheite angebracht werden, ohne daß die Stränge die Walze streifen. Zwischen die drei hinteren Querbalken ist das Dornwerk so eingeflochten, daß es über den mittleren und unter die beiden äußeren zu liegen kommmt. Man nimmt gewöhnlich und am besten zu dem Geflechte Weißdornäste, welche leicht aus den Einfriedigungen ausgehauen werden können. Außerdem flicht man auch oft anderes Strauchwerk, als Schwarzdorn, Schlehen, Mehlbeerbaum ꝛc. ein. Die Ruthen müssen frisch, recht zähe und biegsam sein; da sie mit möglichst vielen Dornen und Zweigen besetzt sein müssen, so muß man dazu ältere Schößlinge wählen. Der Arbeiter, welcher sie einflicht, versieht sich gewöhnlich mit dicken Handschuhen, um sich vor Verletzungen zu schützen. Die Norfolker Dornegge erhält ihren Vorzug durch die dem Strauchwerke vorausgehende Walze, welche das Gras niederdrückt und in eine Richtung legt, wodurch es weniger beschädigt wird, ebenso entgegenstehende Hindernisse in den Boden drückt, und zur Ebenung und gleichmäßigen Vertheilung vieles beiträgt. Gleicherweise macht die Walze den Gang des Instrumentes regelmäßiger, und erleichtert die Fortbewegung. Da jedoch, wo viele Maulwurfshügel zu vertheilen sind, muß dieselbe abgenommen werden, weil sie dann mannichfach hindert und durch das Emporsteigen und Niederfallen des Werkzeuges, das Strauchwerk allzu schnell beschädigt und untauglich wird. Die Länge des ganzen Instrumentes beträgt 6 Fuß, seine Breite 65 Zoll. Der Durchmesser der Walze ist 10 Zoll; ebenso groß ist die Entfernung der Achse von den Längenbalken. Die Entfernung der drei hinteren Querbalken von einander beträgt 11 Zoll, die Stärke der Balken 3 Zoll.

Fig. 252.

12) Gewöhnliche englische Dornegge (Fig. 253 auf der folgenden Seite). Diese findet sich häufiger im Gebrauche, als die vorhergehende, obgleich sie in der Construction nur wenig verschieden ist. Der Rahmen der gewöhnlichen Dornegge ist hoch, schlittenartig; er besteht aus zwei vorn in die Höhe gebogenen hohen Seitenbalken, welche eine Art tieferen Kastens bilden. Die Dornen werden nicht zwischen die Querbalken eingeflochten, sondern von unten durch darüber geschobene Bretter in dem Rahmen festgeklemmt. Ein Zusatz ist vorn ein beweglicher Querbalken, der mit rückwärts gekrümmten eisernen Zähnen, nach Art eines Rechens, versehen ist. Dieser soll dazu dienen, die Wir-

kung der Dornen durch vorheriges tieferes Eingreifen zu erhöhen. Rückwärts stehen die Zähne deshalb, damit sie sich in grasigem Boden nicht fangen und dadurch den Gang des Werkzeuges stören sollen. Statt dieser Zinken hat oft das Instrument ein wagerechtes Messer, wie die Thaer'sche Maulwurfsegge, oder sogar mehrere, und nähert sich dann den Schälpflügen oder dem Wiesenhobel, welch letzterer in England ebenfalls bekannt ist, und von welchem Thaer anführt: Schwierig ist das Ebnen veralteter, bewachsener Maulwurfshaufen oder Ameisenhügel. Würde man sie geradezu abstechen, so würde an ihrer Stelle ein leerer Platz bleiben, der sich erst nach vielen Jahren wieder benarbte. Man

Fig. 253.



sticht deshalb die ihn bedeckende Grasnarbe kreuzweise mit dem Spaten durch, schlägt die Lappen zurück, nimmt die darunter liegende Erde heraus, zerstreut sie und legt nun die Lappen wieder über die Stelle. Bei großen Flächen bedient man sich auch hierzu eines schweren Pferde-Instrumentes, Wiesenhobel genannt. Es ist eine schwere, schlittenförmige Schleife mit vier Balken, deren erster und dritter ein starkes Hobeleisen halten, wogegen der zweite und vierte mit starken Eggenzinken bewaffnet ist. Dies Instrument greift scharf ein, zerreißt fast die ganze Narbe der Wiese und ebnet sie vortrefflich, erfordert aber eine Anspannung von sechs und mehreren Pferden. Nach dem Gebrauche desselben wird die Wiese mit leichten Eggen in die Runde geegget und dann gewalzet. Ungeachtet der Kostspieligkeit dieses Instrumentes ist dadurch die Fruchtbarkeit solcher mit Hügeln über und über bedeckten Wiesen auf die mindest kostspielige Weise wiederhergestellt worden. Die starke Verwundung der Narbe erlaubt dann die Einsaat von Klee und neuen, dem Boden angemessenen Wiesengräsern. Die Operation ist überhaupt wie ein halber Umbruch der Wiesen, jedoch ohne Zerstörung der alten Grasnarbe anzusehen.

An diese Geräthschaften reiht sich am passendsten ein sehr einfaches Werkzeug, das aber überall eingeführt zu werden verdiente. Es ist dies die niederländische Ackerschleife, welche, schon im Alterthume bekannt

(s. o. S. 308), jetzt auch in England und Deutschland mannichfach verbreitet ist. Dieselbe besteht aus einem viereckigen Rahmen von festem Holze, welcher korbartig ganz oder zum größten Theile mit ziemlich starken, biegsamen Ruthen durchflochten ist Zu letzteren wählt man am liebsten Haselnußschößlinge. An dem vorderen Querbalken sind Haken angebracht, um das Gespann, gewöhnlich zwei Pferde, einzuhängen. Da das Instrument an und für sich sehr leicht ist, so ist es oft nöthig, daß sich der Führer darauf stellt; er hält sich dann mit einer Hand an einem angebrachten Stricke fest, während er mit der andern die Thiere regiert. Immerhin gehört Uebung und Geschicklichkeit zu dieser Art der Arbeit; besonders da er bald auf einer, bald auf der andern Seite des Instrumentes den Druck desselben durch sein Gewicht verstärken muß. Man gebraucht die Ackerschleife fast wie die Dornegge, nur ist ihre Anwendung eine noch mannichfaltigere und lohnendere. Vorzüglich geeignet ist sie zum Vertheilen von Erde und Compost oder Mergel, sowohl auf Wiesen, wie auf Ackerfeldern. Ebenso gebraucht man sie häufig zum Unterbringen solcher Samenarten, welche blos eine oberflächliche Bedeckung mit Erde verlangen. Schwerz gibt an, daß die Schleife in den Niederlanden hauptsächlich dazu verwendet werde, die Stoppeln, welche nach dem Stürzen und Eggen auf dem Acker liegen, von der noch anhängenden Erde zu befreien, wonach dieselben leichter, besser und ohne Verlust gesammelt und fortgeschafft werden können. Auch zur feinen Ebenung und Zubereitung des Bodens für kleinere Samengattung wendet man die Schleife mit großem Erfolge an. Diese Vorzüge, verbunden mit der Wohlfeilheit und Leichtigkeit ihrer Construction, jeder Bauer kann sie zur Noth selbst verfertigen, machen die Schleife zu einem sehr empfehlenswerthen Werkzeuge In ihrer Wirkung steht dieselbe ohngefähr in der Mitte zwischen Egge und Walze. Statt derselben wendet man auch oft zu den gleichen Zwecken die umgekehrte Egge an.

Scarificatoren.

Die Scarificatoren (Scarifiers, Scarifing-Drags), auch Messerpflüge, besser Messereggen genannt, sind aus den schweren Botheggen (Drag-Harrows) hervorgegangen, und unterscheiden sich von diesen hauptsächlich dadurch, daß sie statt der kantigen oder runden Zinken, einschneidige, senkrechte Messer haben, also weniger ein Zerreißen, als vielmehr Zerschneiden des Bodens im eigentlichsten Sinne bewirken. Doch versteht man jetzt im Allgemeinen unter Botheggen die Scarificatoren. Die Erfindung der Scarificatoren ist noch nicht alt; zu ihrer Verbreitung in England hat besonders Beatson (s. o. S. 155) Vieles beigetragen.

Der Begriff eines Scarificators ist in England jedoch lange nicht so streng eingegrenzt, wie in Deutschland; dort begreift man unter diesem Namen eine Menge der verschiedenartigsten Geräthschaften, Schälpflüge, Messerpflüge, Cultivatoren und Pferdehacken. Genügendes Unterscheidungszeichen für den Scarificator ist aber, daß er ein nur mit senkrechten Messern, nach Art der Pflugsche, bewaffnetes Instrument ist. Schon Williamson schlägt statt der Botheggen jene Messereggen vor: deswegen (um tief unter die Oberfläche zu greifen) sollte jede Bothegge mit dünnen Messern statt der gewöhnlichen Zinken versehen sein, deren Länge der Tiefe, bis zu welcher sie dringen sollen, angemessen sein müßte. Eine scharfe Schneide ist bei diesen Messern vollkommen ebenso wesentlich, als bei den zu Pflügen gehörigen; sind sie einmal scharf gemacht, so können sie leicht vermittelst eines gewöhnlichen Wetzsteines, dergleichen sich die Mäher zum Wetzen ihrer Sensen bedienen, scharf erhalten werden, ohne daß man im mindesten Veranlassung hätte, beim Schmied seine Zuflucht zu suchen, oder sie nur herauszunehmen. Unumgänglich nothwendig ist es, daß die Schneiden der Messer gerade vorwärts nach der Zuglinie gestellt, und daß die Messer so geordnet seien, daß sie sich nicht aus Mangel an Zwischenraum stopfen; wenn nicht gehörig darauf geachtet wird, so wird das Instrument beständig mit Schollen belastet sein, und mehr wie ein Rechen, als wie eine Egge wirken, wodurch seine Wirksamkeit sehr vermindert und der Widerstand gegen die Kraft bedeutend vermehrt wird. —

Die Anwendung der Scarificatoren vereinigt die Vortheile der Egge und des Exstirpators, obgleich die Art ihrer Leistung mit der der Egge mehr übereintrifft. Der Scarificator durchschneidet den Boden senkrecht, und bildet eine Reihe tiefer, paralleler Schnittfurchen, welche die Oberfläche des Bodens hinreichend öffnen, um der Luft und Feuchtigkeit ganz freien Eintritt zu gewähren. Verhärtete Bodendecken werden durch denselben zerkrümelt, Schollen zerkleinert, Unkräuter ausgezogen und, besonders wenn die Messer etwas stumpf sind, sehr gut hervorgebracht; zum Durcheggen der Wiesen, Klee- und Luzernefelder ist der Scarificator das tauglichste Instrument, weshalb man ihm auch in manchen Gegenden den Namen Wiesenegge gibt. Letzterer Zweck kann zwar auch mit einer guten Egge ziemlich erreicht werden, bei weitem aber nicht so vollkommen, wie mit dem Scarificator. Da aber das Eggen der Wiesen und Kleefelder Behufs ihrer Verjüngung eine nicht genug zu berücksichtigende Arbeit ist, so verdient schon deshalb jenes Instrument hohe Aufmerksamkeit. — Schwerz *) führt über diese Arbeit

*) Anleitung zum practischen Ackerbau. I. 305.

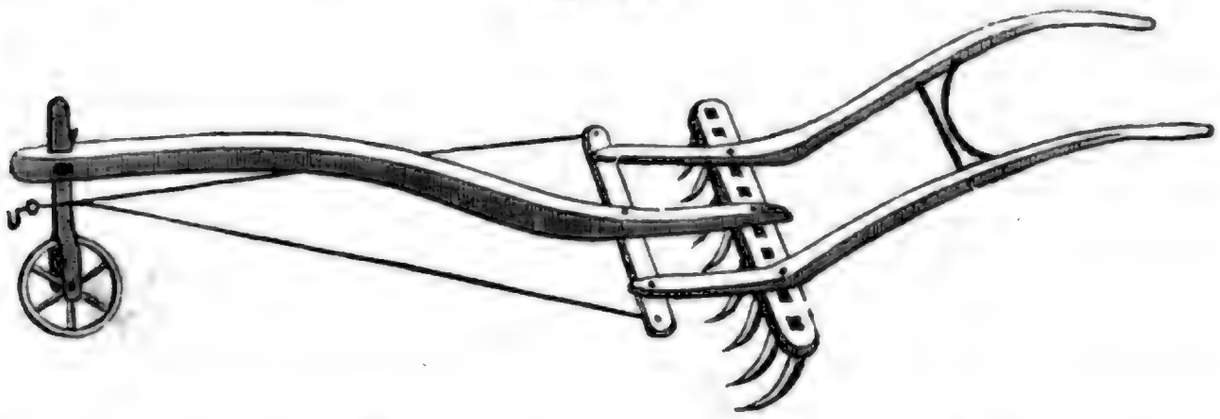
an: Unter die Verbesserungen und Pflege der Wiesen gehört ferner das Scharfeggen. Es bringt bei dem Grase dieselbe Wirkung hervor, wie das Pferdehacken bei dem Getreide. Die Narbe wird den Einwirkungen der Luft aufgeschlossen; Wärme und gelinde Feuchtigkeit dringen zu den Wurzeln; die wülstigen Grasstöcke werden getheilt, die Pflanzen dadurch vermehrt; die höheren Wurzelknoten erhalten frische Erde; die Schwächlinge und halbverrotteten Graspflanzen werden zerstört, das Moos vernichtet, das Wachsthum der Gesammtwiese befördert. — Auch Thaer hält das scharfe Eggen der Wiesen, oder noch besser, das Aufritzen derselben durch Instrumente, nach Art des Scarificators mit Messern versehen, zu den nützlichsten Operationen des Wiesenbaues. Derselbe übe das Eggen der Luzernefelder *): Eine höchst wichtige und zur Erhaltung der Luzerne fast unentbehrliche Operation ist ein kräftiges Aufeggen derselben, besonders im Frühjahre, welches aber auch zwischen zwei Schnitten mehre Male im Jahre wiederholt werden kann, wenn Gräser Wurzeln dazwischen fassen wollen. Im ersten Frühjahre muß dieses Eggen freilich nur mäßig geschehen, in dem folgenden aber mit möglichster Kraft und so stark, daß der Boden ganz wie aufgerissener Acker aussehe. Dazu müssen starke und scharfe eiserne Eggen gebraucht werden, und wenn man keine große, sogenannte Bothegge hat, müssen mit kleineren Eggen um so mehrere Züge nach allen Richtungen gemacht werden. Die erstarkte Luzerne beschädigt man dadurch gewiß nicht, sie bestaudet sich und treibt um so stärker hervor, je tiefer das Land aufgerissen worden. Man hat sogar einzelne Streifen einen Fuß weit von einander mit dem Pfluge auf dem Luzernefelde aufgerissen und dadurch alte Luzerne wieder verjüngt. Nach diesem kräftigen Eggen wird aufgebrachter Dünger um so größere Wirkung thun. — Eggen, d. i. gewöhnliche, zu einer Arbeit anzuwenden, wie die des Aufreißens eines älteren Luzernefeldes, bleibt aber immer nicht rathsam. Sehr häufig werden durch das sich Fangen der Zinken Beschädigungen und dadurch Unterbrechungen der Arbeit veranlaßt werden. Es bleibt also zu der ganzen Reihe jener Arbeiten der eigentliche Scarificator immer vorzuziehen, welcher, vermöge der blos schneidenden Wirkung seiner Messer und seines solideren Baues, der Gefahr des Zerbrechens minder ausgesetzt ist, als die Egge. Außerdem ist aber auch seine Leistung die bessere, kräftigere; besonders geschieht das Zertheilen der einzelnen Pflanzenbüsche durch ihn viel genauer, regelmäßiger und unschädlicher, wie mit jedem anderen Instrumente. Obgleich nun Viele dem Scarificator seine große Brauchbarkeit absprechen, und ihn für ein entbehrliches und kostspieliges Werkzeug halten, so stehen

*) Grundsätze der ration. Landwirthschaft. IV. 278.

doch gegen diese Behauptungen die Urtheile vieler der besten Gewährsmänner. Eines derselben sei hier noch angeführt *): Seit acht Jahren wendet man den Scarificator in Roville an, und man ist immer mehr mit seinen Leistungen zufrieden. Seine Arbeit ist fast die gleiche, wie diejenige des Exstirpators, und man gebraucht ihn auch, wie diesen; aber seine Wirkung ist viel kräftiger, weil seine Füße oder Messer tiefer eindringen. Man wendet ihn in jedem Boden an; aber ganz besonders vorzüglich ist seine Leistung in durch Trockenheit verhärtetem Erdreiche. Um aus der Oberfläche des Bodens die Quecke und andere Unkrautwurzeln hervorzubringen, ist dies Instrument weit wirksamer, als der Exstirpator, dessen man sich jedoch fortwährend in vielen Fällen ebenfalls mit Erfolg bedient. —

1) Einfacher Scarificator oder Wiesenegge (Fig. 254). Es besteht dies einfache Instrument aus einem starken Querbalken, in

Fig. 254.



welchem, in gleichen Abständen, einschneidige Messer senkrecht, oder mit einer unbedeutenden Neigung nach vorn, eingefügt sind. Die Messer endigen oben in eine Schraube, deren Spindel durch die mit Blech gefütterten Löcher des Balkens geht, und oberhalb desselben mit einer Mutter angezogen wird. Ein von hinten nach vorn aufsteigender, geschwungener Grindel dient zur Zusammenhaltung der Theile des Instrumentes, sowie zur Anbringung der Zugvorrichtungen. Die Stellung geschieht mittelst einer gewöhnlichen, gußeisernen Radstelze, die im Kopfe des Grindels durch eine Schraube höher oder tiefer gerichtet werden kann. Ein zweiter, schwächerer Querbalken vor dem Träger der Messer, durch den Grindel und die in Längenbalken auslaufenden Doppelsterzen mit diesem zu einem Rahmen verbunden, gibt Gelegenheit, zwei Verstärkungsketten oder Stäbe von Eisen anzubringen, die, von dessen äußersten Enden auslaufend, sich hinter dem Fuße der Radstelze vereinigen, diesen rings einschließen und vor demselben in einem Ringe endigen, der

*) Mathieu de Dombasle, Calendrier du bon Cultivateur. 7 Ed. 1843. Pag. 398.

den Zughaken trägt. Das Instrument ist leicht, und erfordert nur ein Pferd als Gespann. Die Maaße wechseln häufig; gewöhnlich ist der Grindel 5½ Fuß lang; der hintere Querbalken mißt 40 Zoll. Die Zahl der Messer ist beliebig; gewöhnlich sind es deren 8, von 1 Fuß Höhe und 2 Zoll größter Breite. Man wendet dieses einfache Werkzeug nur zum Aufreißen von Gras- und Kleeländereien an. Sehr zu beachten ist bei seinem Gebrauche die Beschaffenheit, sowie der Feuchtigkeitszustand des Bodens. In sehr steinigem Erdreiche ist, wie bei allen Scarificatoren, die Abnutzung allzu groß, als daß die Wirkung fortwährend gleich bleiben könnte. Ebenso setzt ein durch die Hitze gefestigter, gebundener Boden dem Eindringen der Messer allzu große Hindernisse entgegen. Daher wählt man am besten zum Scarifiren der künstlichen und natürlichen Wiesen den Zeitpunct einer mäßigen Feuchtigkeit, wo das Eindringen erleichtert und die Pflanzung selbst durch die Tritte des Zugthieres nicht allzu sehr beschädigt wird. In sehr leichtem Sandboden hat man von dem Scarifiren der Wiesen nicht den gleichen Erfolg gespürt, wie in thonigem oder lehmigem Erdreiche, weil die durch die Messer geöffneten Furchen unmittelbar nach dem Durchgange des Instrumentes wieder durch den rinnenden Sand verschlossen werden. Die Theilung der einzelnen Gras- oder Kleebüsche ist es aber nicht allein, welche die gute Wirkung der Verjüngung hervorbringt, sondern es ist gleichzeitig auch der Einfluß der Atmosphäre auf die, lange demselben entzogenen Pflanzenwurzeln, sowie auf den verschlossenen, erhärteten Boden selbst, welcher das neue, kräftigere Gedeihen der Gewächse bedingt. Ueber das Verjüngen der Wiesen und Weiden mittelst des Scarificators möge, außer den oben angeführten Autoritäten, noch Pohl reden *): Eine eigene Behandlung der Wiesen geschieht vermittelst des Sechpflugs, den man auch den Scarificator (Schröpfer) gar nicht unschicklich zu benennen pflegt. (Der Erfinder soll ein Franzose sein, Namens Chateauvieux, und die Engländer, welche seine Nützlichkeit erkannten, sollen diesem Instrumente erst den Namen Scarificator beigelegt haben.) Mit diesem Sechpfluge wird die Wiesennarbe, Strich vor Strich, durchschnitten, oder in schmale Riemenstücke getheilt. Der Zweck ist, um die Rasennarbe zu trennen, die Grasstöcke zu zertheilen, die Wiese aufzulockern und dieselbe vorzubereiten, daß die Kraft des Düngers und Regens eindringen könne **). Diese Behandlung einer Wiese muß in unseren Augen einen Werth bekommen, wenn wir, nach oben dargethaner Erläuterung, daß nemlich die Grasarten in großen Massen

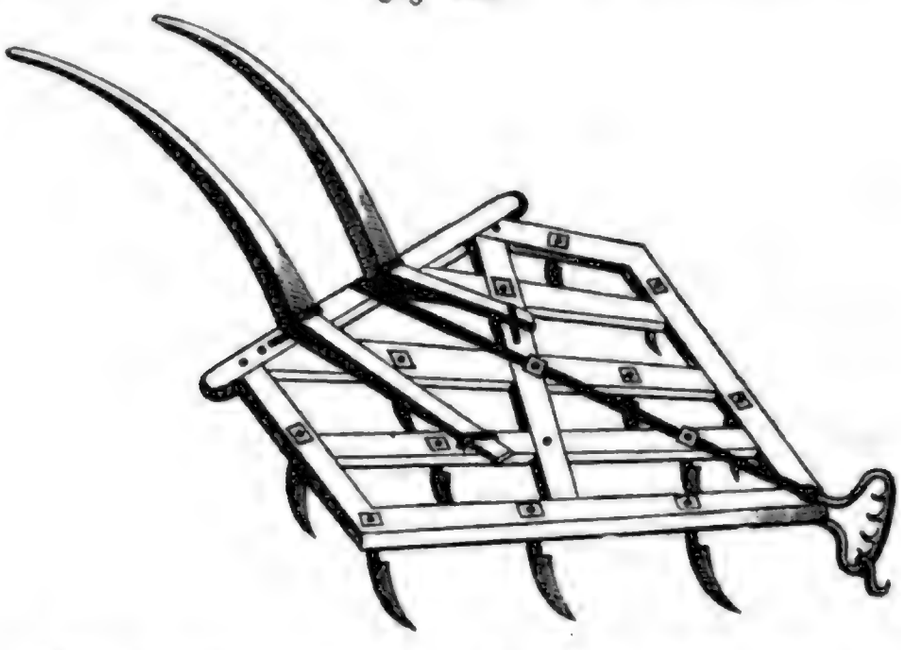
*) Das Verjüngen der Wiesen ꝛc., von H. F. Pohl. S. 245

**) Sickler, Deutschlands Feldbau. I. 339. Leopold, Agricola. I 92.

als Theile eines Stockes gelten und jeder Zweig für sich eine neue Pflanze ausmache, bedenken und erwägen, daß eben bei dem Scarifiren der Rasennarbe die Stöcke, zertheilt oder aus einander getrieben, nun Platz bekommen, als isolirte Pflanzen zu vegetiren, da sie vorher nur im Gedränge standen. Ihre Ausbreitung durch Nebenzweige oder Sprossen wird begünstigt. Es kann daher nicht anders kommen, als daß dadurch ein lebhafter Graswuchs erfolge und der Wiese alsbald ein erfreuliches Ansehen gebe, zumal, wenn die so nützliche Begeilung noch dazu kommt.

2) Fünfeckiger Scarificator von Cambridge (Fig. 255). Ebenso verschieden und wechselnd wie die der Erstirpatoren ist auch die

Fig. 255.



Form der Scarificatoren. Gewöhnlich wählt man aber bei der Construction der letzteren eine Gestalt des Rahmens, welche es erlaubt, mit Bequemlichkeit die Messer so einzufügen, daß jedes derselben eine eigene Schnittfurche für sich eröffnet Sehr leicht erreicht man dies, ohne den geringsten Nachtheil für die Stärke der Gestellbalken, bei einer fünfeckigen Form. Der Scarificator von Cambridge ist ein sehr schweres und etwas unbehülfliches Instrument. Der Rahmen desselben bildet ein irreguläres Fünfeck von ziemlich starken Balken; dasselbe wird diagonal von der Rechten zur Linken von drei, in entgegengesetzter Richtung von einem Querbalken durchschnitten, und so die ganze feste Zusammenfügung des Gestelles bewerkstelligt. Zwei Sterzen, welche nach Belieben abgenommen werden können, erleichtern die Führung des Instrumentes. Die Stellung geschieht mittelst eines eisernen, senkrechten Kammbügels. Eine von der Mitte der Basis nach der Spitze des Fünfecks laufende Eisenstange erhöht noch die Solidität der Theile. Dieser Scarificator hat gewöhnlich dreizehn Messer, welche so in den Balken vertheilt sind, daß

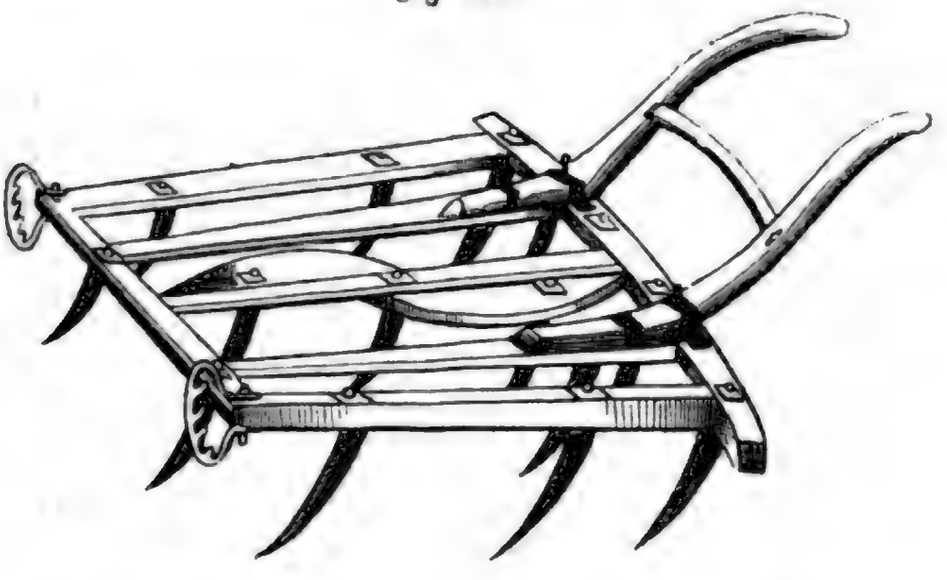
niemals zwei in derſelben Furche gehen. Die Geſtalt der Meſſer iſt die eines gewöhnlichen Pflugſechs (Fig. 256); die Schneide derſelben iſt je-

Fig. 256.

doch nicht eine gerade Linie, ſondern eine Curve, ſo daß die untere Spitze etwas hakenartig aufgebogen erſcheint, und faſt in die Horizontale zu liegen kommt. Es iſt dies zwar fehlerhaft (ſ. o. S. 170), erleichtert aber den ſteten Gang des Inſtrumentes und das Ausreißen und Hervorbringen des Unkrautes. Die ſtets geſtählte Klinge des Meſſers verdickt ſich nach oben in einen viereckigen Stab, und endigt in eine Spindel, welche mittelſt einer Schraubenmutter angezogen werden kann. Die Meſſer ſind in einem Winkel von 55° nach vorwärts geneigt. Ihre Höhe beträgt 16 Zoll; die größte Breite 2½ Zoll. Das Gewicht eines einzelnen Meſſers iſt 4 bis 4½ Pfund. Das Gewicht des ganzen Inſtrumentes erſtreckt ſich nicht ſelten bis auf 320 Pfund. Obgleich der Cambridge Scarificator eines der ſchwerſten Werkzeuge ſeiner Gattung iſt, ſo wird er doch gewöhnlich mit zwei oder drei Pferden gefahren. Seine vorzüglichſte Anwendung findet er zum Aufreißen der Stoppelfelder, der alten Klee- und Luzernenarben, ſowie überhaupt zum verläufigen Bearbeiten ſchwierigen Bodens. Dazu kann dies Inſtrument von ſehr hohem Werthe ſein, da es nicht allein eine Pflugart überflüſſig macht, ſondern auch ſehr viele Zeit erſpart. Das gewöhnliche Tagewerk deſſelben ſind fünf Acres.

3) Beatſon's Scarificator (Fig. 257). Der ſchon mehrfach erwähnte Beatſon wird gewöhnlich für den Erfinder des Scarificators

Fig. 257.



gehalten. (Von Einigen Lullin de Chateauvieux.) Allein es iſt dies eine falſche Annahme, da ſchon A. Young einen, allerdings noch ſehr rohen Scarificator mit fünf Sechen, als zum Aufritzen von Gras-

land gebräuchlich, beschreibt *). Beatson hat jedoch die Aufmerksamkeit besonders dadurch auf den Scarificator gelenkt, weil er in seinem neuen Systeme des Ackerbaues behauptete, jenes Instrument mache selbst den Pflug entbehrlich. Trotz dem, daß jedoch sein Scarificator zugleich in einen Exstirpator verwandelt werden konnte, ist doch das Uebertriebene dieser Theorie leicht ersichtlich. Der ältere, Beatson'sche Scarificator, welcher in England noch vielfach im Gebrauche ist, besteht aus einem starken Rahmen von Holz, der ein regelmäßiges Trapez bildet, dessen vordere Seite die kleinste ist. Fünf Längen- und zwei Querbalken bilden dasselbe. Der hintere Querbalken bildet die Bogencurve eines sehr großen Kreises; der mittlere Längenbalken eine Schlangenlinie. Dadurch glaubte man auf die leichteste Weise die isolirte Stellung der Messer zu erreichen. Deren sind es gewöhnlich elf; ihre Gestalt ist die eines Pflugsechs mit schwach gekrümmter Schneide (Fig. 258). Sie werden ebenfalls in den Balken eingeschraubt. Die Stellung des Instrumentes, sowie die Anspannung, geschieht mittelst zweier Kammbügel, die an den Köpfen der beiden äußersten Seitenbalken angebracht sind. In diese wird je ein Zugscheit eingehängt, so daß die Pferde einzeln gespannt, höchstens durch eine bewegliche Stange mit einander verbunden sind. Gewöhnlich sind es vier Pferde, je zwei vor einander. Diese Anspannungsart ist fehlerhaft, und wird nicht durch die Schwere des Instrumentes gerechtfertigt. Zwei abnehmbare Sterzen dienen zur Führung. Das ganze Instrument wiegt 360 Pfund. Die vordere Breite ist 5, die hintere 6 Fuß. Die Länge der Mittelbalken beträgt 5½ Fuß. Die Messer sind 2 Fuß 3 Zoll lang, 4 Zoll breit, und wiegen je eines 5 Pfund. Der Abstand derselben unter einander beträgt 5 Zoll. Die Stärke der Rahmenbalken beträgt 3 Zoll im Quadrat. Der Preis des ganzen Werkzeuges ist 9 Liv. Sterl.

Fig. 258.

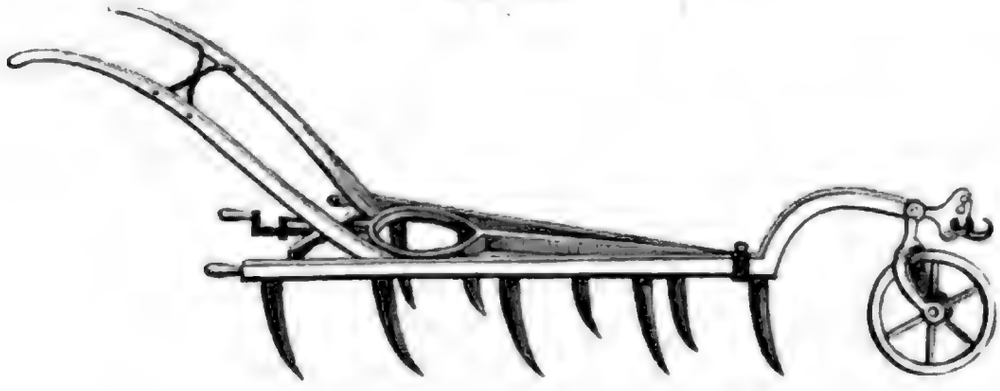
Die neueren, Beatson'schen Scarificatoren weichen von dem eben beschriebenen nur in der Form ihres Rahmens ab. Diese ist meistens dieselbe, wie die des Elfscharigen Exstirpators (S. 266). Es kann also dieser, blos durch Einsetzen von Messern anstatt der Schare, leicht in einen Scarificator verwandelt werden. Solchergestalt hat Beatson's Werkzeug auch in Deutschland schon Eingang gefunden. Besonders tauglich fand man es zur Unterbringung der Saaten. Der Scarificator mit zwei Ochsen bespannt, machte in einem halben Tage noch einmal so viel fertig, als zwei Pferdegeschirre mit je einem Ruhrhaken. Die mit ersterem untergebrachte Saat stand wie ein Rasenteppich, während die eingehakte

*) Sechsmonatliche Reise durch die nördlichen Provinzen von England ꝛc. T. I. 392.

zeilenweise stand. Gleicherweise zeigte sich der Scarificator als vorzügliches Werkzeug zur Reinigung des Bodens von Wurzelunkräutern, besonders von Quecken, die er, besonders wenn die Messer schon etwas stumpf waren, sehr gut an die Oberfläche brachte. Bei letzterer Arbeit ist jedoch nie zu vernachlässigen, die Messer häufig von den sich dicht um dieselben schlingenden Queckenwurzeln zu befreien. Auch zur Unterbringung von flüssigem Dünger, Teichschlamm u. dgl. ist der Scarificator vorzüglich geeignet *).

4) Low's schottischer Reihen-Scarificator (Fig. 259). Dieses beliebte und verbreitete Instrument ist in der Weise construirt,

Fig. 259.



daß die Vorzüge des Scarifirens auch bei Reihensaaten in Anwendung gebracht werden können, ohne daß es dabei für die gewöhnlicheren Arbeiten des Scarificators unbrauchbar wäre. Es ist ganz von Eisen. Der Rahmen bildet ein gleichschenkliges Dreieck. Der mittlere Balken oder der Perpendikel desselben ist fest, krümmt sich vorn bogenförmig in die Höhe, und trägt daselbst die verstellbare Radstelze, sowie die Spannhaken. Der Fuß oder Träger des kleinen Stelzenrades kann an einer durchlöcherten Scheibe höher oder tiefer gestellt werden. Nach hinten theilt sich der Mittelbalken in einen Kreis, von dessen Peripherie zu beiden Seiten die Sterzen aufsteigen. Die beiden Seitenbalken sind beweglich. Da, wo der Mittelbalken an der Spitze des Rahmens sich erhebt, sind beide in je einem Charnier mittelst eines durchgesteckten Nagels so festgehalten, daß sie eine sich öffnende Bewegung nach außen und innen gestatten. Hinter den Sterzen können diese beiden Seitenbalken vermittelst zweier an denselben horizontal befestigten Stäben, die die Grundlage des dreieckigen Rahmens bilden und sich über einander herschieben,

*) Der Scarificator, ein vorzügliches Instrument zum Zucker- und Runkelrübenbau ꝛc., von A. G. Pflugk. S. 12.

in beliebiger Weite durch eine Schraube mit Kurbel geſtellt werden. Dieſe Vorrichtung iſt ganz ähnlich derjenigen, welche man oft an den Häufelpflügen zum Verſtellen des Doppelſtreichbrettes anwendet (ſ. S. 281, 282). Es wird dadurch möglich, die Abſtände zwiſchen den Furchen der Meſſer zu vergrößern oder zu verringern. Die Meſſer ſelbſt, an die Balken feſtgenietet, ſind von der gewöhnlichen Form, etwas nach vorn gekrümmt. Es ſind deren neun, je vier an einem der beweglichen Seitenbalken, und eines an der Spitze des Rahmens, feſt in dem Mittelbalken. Die Länge der beiden Seitenbalken beträgt 5 Fuß, ſie ſind 2 Zoll hoch, 7 Linien dick. Der Mittelbalken iſt bei gleicher Höhe 9 Linien dick. Der Abſtand der einzelnen Meſſer von einander iſt 14 Zoll. Die Höhe der Meſſer bis zum Balken iſt 15 Zoll; ihre größte Breite 2 Zoll. Die Länge der ſich unter der Kurbel über einander ſchiebenden Schienen beträgt je 1½ Fuß, ſo daß alſo die Breite, welche das Inſtrument auf einmal bearbeiten kann, von 1½ bis 3 Fuß ausgedehnt werden kann. Es kann alſo damit nicht nur jede gewöhnliche Arbeit des Scarificators verrichtet, ſondern daſſelbe auch zum Behacken der Reihenſaaten mit Vortheil angewendet werden. Namentlich hat man den ſchottiſchen Scarificator zur Reinigung und Auflockerung der Kartoffeln, Runkelrüben und Rutabagas im Gebrauche. In ſehr verunkrautetem Lande, in feſtem, durch die Hitze ausgetrocknetem Boden gibt man ihm allgemein den Vorzug vor den Pferdehacken mit Meſſern und Egge. Doch iſt bei der Anwendung dieſes Scarificators darauf zu ſehen, daß die Arbeit ſo frühe als möglich vorgenommen werde, damit durch die Meſſer die Pflanzen und Knollen in den Reihen ſelbſt ſo wenig als möglich beſchädigt werden. Die vorzügliche Wirkung dieſes Inſtrumentes iſt hauptſächlich dem tiefen Eingreifen deſſelben und der dadurch bedingten Auflockerung des Bodens zuzuſchreiben. Ein Pferd genügt gewöhnlich als Geſpann, in ſehr ſchwerem Boden werden zwei vor einander geſpannt. Der ſchottiſche Scarificator wird in verſchiedener Schwere conſtruirt; er koſtet für ſchweres Erdreich 4⅓, für leichtes 4 Liv. Sterl.

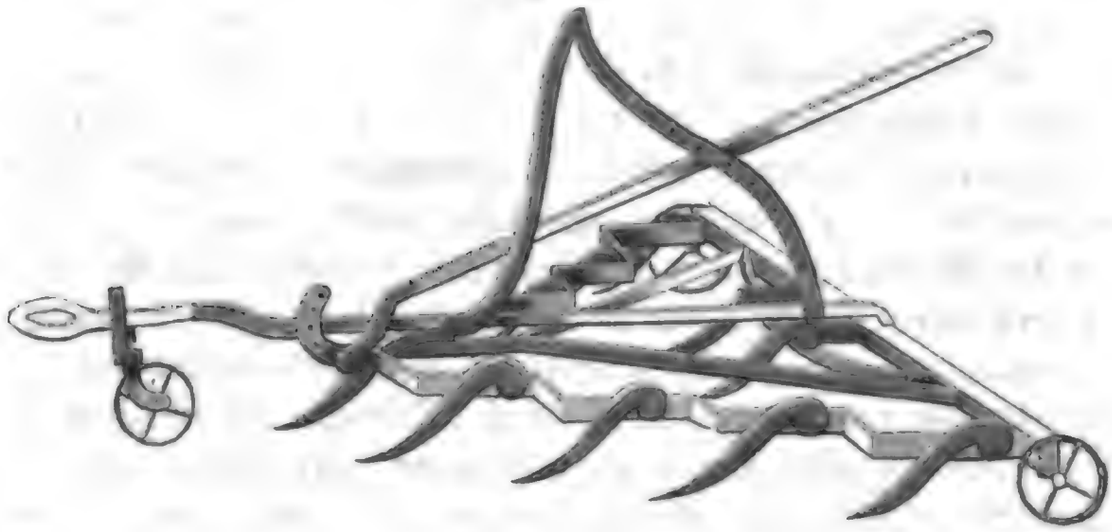
Sehr ähnlich iſt dieſem Werkzeuge die in Oeſtreich erfundene und dort häufig in Anwendung vorkommende Reihenegge *), ebenſo die Belgiſche oder Hohenheimer Furchenegge und die Dombasl'ſche Pferdehacke.

5) Wilkie's Scarificator (Wilkie's parallel adjusting Brake) (Fig. 260). Ganz nach denſelben Principien conſtruirt, wie Fynlayſon's Egge, hat ſich dieſer Scarificator die Gunſt der engliſchen Landwirthe in hohem Grade erworben. Er iſt durchaus von Gußeiſen. Der Rahmen hat im Ganzen die Form eines gleichſeitigen Dreiecks, deſſen Schenkel aber ſtufenweiſe gebrochen ſind, ſo daß ein Polygon von 17 Ecken

*) Die Reihenegge ꝛc., von J. E. Hölbling. Wien 1842.

entsteht. Der Mittelbalken oder Grindel, wenn man will, ist eine gerade Eisenstange, welche an ihrem Kopfe eine verstellbare Radstelze trägt und eine Oeffnung zum Einhängen der Ackerwage hat. Dieser Grindel bildet den Perpendikel des Rahmen-Dreiecks. Die beiden Schenkel desselben, oder die Seitenbalken, sind stufenweise und parallel im rechten Winkel so gebrochen, daß eine Reihe von Absätzen oder Knieen entsteht. An den parallelen Längenseiten dieser Absätze sind die Messer von außen angeschraubt oder festgenietet. Durch die gestufte Form der Seitenbalken will man nicht allein eine regelmäßige und isolirte Stellung der Messer mit möglichst wenigem Aufwande an Material, sondern auch eine bessere Vertheilung der Wirkung des Widerstandes erreichen. Denn es ist leicht ersichtlich, daß durch die Befestigung der Messer an den

Fig. 260.



Längenseiten der gestuften und dadurch verlängerten Seitenbalken, in gleicher Richtung mit der Zugkraft, weit weniger ein Zerbrechen zulässlich ist, als wenn alle Messer in einem, oder selbst in mehren Querbalken eingefügt wären. Es sind elf Messer, je vier an den gestuften Seitenbalken; eines ist vorn, in der Spitze des Rahmens, an der rechten Seite des Grindels, zwei sind an dem hinteren Querbalken, der die Basis des Triangels bildet, befestigt. Alle Messer müssen so gestellt sein, daß sie in gleich weiter Entfernung von einander, jedes eine gesonderte Schnittfurche aufreißt, so daß also das Feld, nach der Bearbeitung mit dem Scarificator, als in vollkommen gleiche Riemen zerschnitten gedacht werden kann. Die Form der Messer ist die einer S förmigen Curve; sie sind in einem Winkel von 45^0 nach vorn gerichtet, und die Spitze ist etwas aus der Erde gebogen. Sie müssen durchaus verstählt sein. Die eigenthümliche Gestalt der Messer, sehr den Zinken der Fynlayson'schen Egge ähnlich, begünstigt nicht allein das gute Ausgraben des Unkrautes u. dgl., sondern auch die Selbstreinigung des Instrumen-

tes, indem sich, in nicht allzu bindendem Boden, Geniste und Wurzeln immer an den Messern hinaufschieben, unter dem Rahmen sammeln und durch einfaches Emporheben des letzteren entfernt werden können. Dies Emporheben kann sehr leicht mittelst einer Einrichtung geschehen, welche ebenfalls Fynlayson's Egge entlehnt zu sein scheint. Der Rahmen des Instrumentes ist nemlich in der Art von dem Grindel getrennt, daß letzterer hinten etwa 1½ Zoll, vorn bis 6 Zoll über jenem erhöht ist. An dem Querbalken des triangulären Rahmens sind, je an einem Ende, kleine Räder angebracht, so daß das ganze Instrument, selbst wenn die Messer den Boden nicht berühren, doch fortwährend vollkommen sicher auf drei Stützpuncten ruhen, und ebenso fortbewegt werden kann. Um aber das Ausheben der Messer zu erleichtern, trägt der Grindel einen großen, senkrechten Bügel oder durchlöcherten Richtstab von etwa harfenartiger Gestalt. Ein langer Druckhebel läuft an diesem auf und ab, welcher seine Befestigung vorn in der Spitze des Rahmens an einem senkrechten Stellungsbügel, der das Reguliren der Tiefe erleichtert, und seinen Stützpunct in einem, durch den senkrechten Richtstab vorgesteckten Nagel hat, findet. Da nun der eigentliche Rahmen, oder der arbeitende Körper der Maschine von dem Grindel insofern unabhängig ist, als der Querbalken oder die Achse der beiden Hinterräder in den Nabenöffnungen beweglich ist, und der Vordertheil des Rahmens mittelst des Hebels in die Höhe gerichtet werden kann, so ist erklärlich, wie ein leiser Druck auf die Handhabe jenes Hebels schon hinreicht, alle Messer auf einmal aus dem Boden zu heben. Ein Emporheben des Hebels bewirkt im Gegentheil eine tiefere Stellung. Diese Vorrichtung, welche durchaus nicht complicirt ist, erleichtert außerordentlich den Gebrauch und die Führung des Wilkie'schen Scarificators. Bei jedem im Boden entgegenstehenden Hindernisse, oder um das Werkzeug von Schollen, Unkraut u. dgl. zu reinigen, braucht es nur die Abwärtsbewegung des Hebels, um die Messer zu erhöhen. Da vermittelst vorgesteckten Nagels das Verrücken des Hebels aus seiner Lage verhütet werden kann, so ist es sehr leicht, das Instrument selbst auf weite Strecken unmittelbar zu transportiren; wenn der Rahmen in die Höhe gerichtet ist, vermag die wagerecht gebogene Spitze der Messer durchaus nicht mehr einzugreifen, selbst wenn kleine Erhabenheiten zu passiren wären. Die Stellung der Tiefe kann nach Maßgabe während der Arbeit verändert werden. Endlich wird durch das einfache Ausheben der Messer das Wenden am Ende der Beete außerordentlich erleichtert. — Maaße: Länge des Grindels 6 Fuß Höhe der Radstelze 14 Zoll. Jede Seite des triangulären Rahmens (die der Schenkel in gerader Linie die inneren rechten Winkel der Stufen schneidend) mißt 5 Fuß Für die Basis, den Querbalken, müssen aber auf

jeder Seite 3 Zoll zugegeben werden, als Vorſprung Behufs der Anfügung der Räder. Dieſe haben im Durchmeſſer 7 Zoll. Jede der vier parallelogrammen Abſtufungen der beiden Schenkel des Rahmens mißt, die Längenſeite 9½ Zoll, die Breitſeite 6 Zoll. Da an den Längenſeiten die Meſſer angebracht ſind, ſo iſt der Abſtand unter denſelben immer gleich 6 Zoll. Die Spitze des Rahmens bildet ein Dreieck, deſſen Baſis 2 Zoll, die Höhe 9½ Zoll mißt. Letztere wird gebildet durch den Grindel, welcher hier ein Meſſer trägt. An dem hinteren Querbalken füllen zwei Meſſer, je 6 Zoll vom Grindel entfernt, den übrig bleibenden Zwiſchenraum aus. Die Länge des Druckhebels iſt 5½ Fuß. Die ſenkrechte Höhe des auf dem Grindel ſich erhebenden Stellbügels 2½ Fuß. Der Preis des Inſtrumentes iſt 9 Liv. Sterl.

6) Biddell's Scarificator (Fig. 261). Trotz ſeiner complicirten Conſtruction iſt dieſes Inſtrument ſehr verbreitet. Es wurde im Anfange dieſes Jahrhunderts von Arthur Biddell in Playford erfunden *), erhielt aber erſt in der neueſten Zeit ſeine vollkommnere Einrichtung. Es beſteht, die beiden Hinterräder ausgenommen, ganz aus Gußeiſen. Die Meſſer, neun an der Zahl, ſind an einem ſehr ſtarken Rahmen befeſtigt. Ihre Geſtalt iſt die eines ſtark nach vorn gekrümmten Pflugſechs (Fig. 262); ihr oberes Ende iſt in eine eiſerne Platte einge-

Fig. 261.

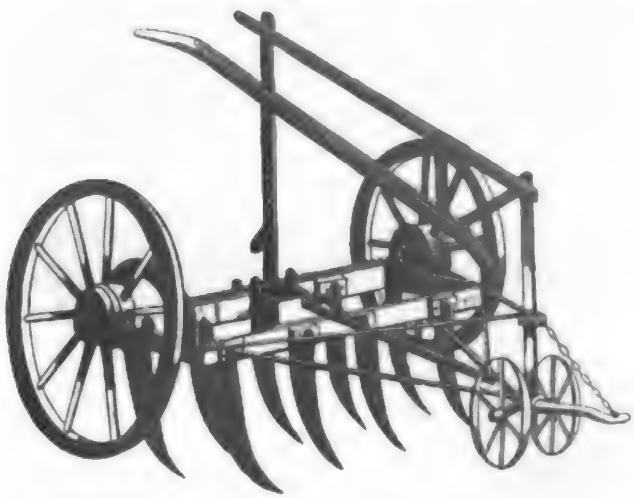


Fig. 262.

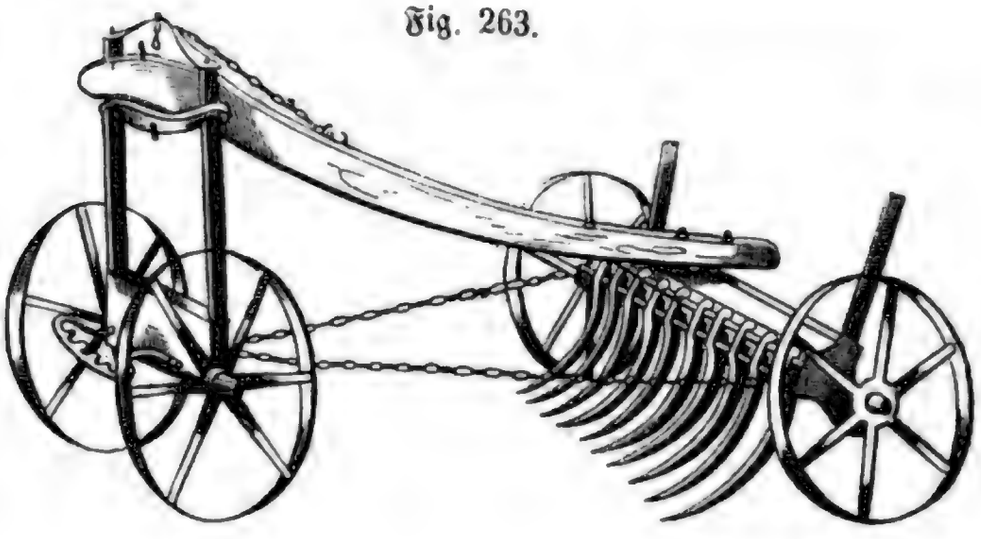
fügt, welche mittelſt zweier Schrauben an dem Rahmenbalken befeſtigt wird. Vorn gehen vier, hinten fünf Meſſer. Sie ſind in der Reihe 16½ Zoll von einander entfernt und ſo geſtellt, daß jedes eine eigene Furche ſchneidet. Der oblonge Rahmen ruht auf drei Stützpuncten, wenn die Meſſer nicht eingreifen; hinten trägt eine eiſerne, an jeder

*) The implements of Agriculture, by A. Ransome. Pag. 80.

Seite senkrecht aufgekniete Achse, zwei Räder, zu welchen man gewöhnlich kleinere Karrenräder nimmt; an einem Mittelbalken oder Grindel dagegen laufen an der Spitze des Instrumentes zwei kleine Räder von Gußeisen, welche durch eine sehr schmale Achse mit einander verbunden sind. Der eigenthümliche Vorzug des Instrumentes ist der, daß jede Messerreihe für sich zu einer eigenen Tiefe gestellt werden kann. Dies geschieht mittelst eines Systemes von zwei Hebeln, nach ähnlichem Principe, wie bei dem Wilkie'schen Scarificator. Beide Hebel laufen auf und ab an einer eisernen Richtstange, welche senkrecht von dem hinteren Querbalken sich erhebt. Der erste, oberste Hebel regiert die zwei kleinen Räder an der Spitze des Instrumentes, der zweite, untere greift in einen andern, wagerechten Hebel, welcher, von dem hinteren Querbalken ausgehend, die in letzterem befestigten Messer hebt oder senkt. Obgleich die Complication dieser Maschine groß genug ist, so ist doch ersichtlich, daß vermittelst dieser Hebelvorrichtung die beliebige Stellung der Messer auf das Leichteste bewerkstelligt, auch sehr rasch und gut das ganze Instrument aus dem Boden gehoben werden kann. Ist letzteres, z. B. Behufs des Transports, geschehen, so kann an einem kreisbogenförmigen, durchlöcherten Stelleisen, welches sich über der Nabe des rechten Hinterrades beim Ausheben der Maschine zurückschiebt, letztere befestigt werden, so daß die Messer den Boden nicht berühren. Bei der sonst anerkannten Güte von Biddell's Scarificator ist nur zu bedauern, daß die Construction keine ganz leichte, und außerdem so verwickelt ist, daß sehr häufig kostbare Reparaturen vorgenommen werden müssen. Dies vertheuert natürlich sehr ein Werkzeug, dessen Ankaufspreis schon 16 Liv. Sterl. beträgt.

7) Fuller's Scarificator (Fig. 263). Es ist dies Instrument einer der ersten und ältesten Scarificatoren, eine Erfindung von Robert

Fig. 263.



Fuller in Ipswich *). Es unterscheidet sich von den verbesserten Scarificatoren neuerer Erfindung dadurch, daß die Messer, wie bei dem einfachen, Fig. 254, in einer Reihe stehen, ferner, daß die Construction des Ganzen eine rein pflugartige ist. Die Messer, zehn an der Zahl, rippenförmig nach vorn gekrümmt, sind an einem fünfeckigen Balken mittelst Schrauben in gleichen Abständen befestigt. Der sehr starke Balken dient zugleich als Achse für zwei ziemlich hohe Räder. Von der Mitte desselben läuft ein aufwärts geschwungener, starker Grindelbaum nach vorn, wo er auf ein gußeisernes Pflugvordergestell, ganz ähnlich demjenigen an Starke's Patent Pflug (s. S. 206, Fig. 141), zu ruhen kommt. Außerdem ist der Querbalken durch zwei starke eiserne Ketten, die von jedem Ende ausgehen, mit dem Vordergestell, und durch eine Eisenstange, sowie durch mehrere Schrauben mit dem Grindel verbunden. Zwei Handhaben dienen zur Führung und Aushebung des Instrumentes. In neuerer Zeit baut man Fuller's Scarificator auch mit zwei Querbalken in einem Rahmen und mit elf Messern, wodurch ein mehr regulärer, steter Gang des Werkzeugs erreicht wird. Es ist dasselbe besonders in der Grafschaft Suffolk noch im Gebrauche, und zwar durchgängig zu den gleichen Zwecken, wie der oben beschriebene einfache Scarificator. Der letztere bleibt in den meisten Fällen jedoch vorzuziehen, weil er bei weitem weniger kostbar und complicirt ist, als Fuller's. Dieser ist dagegen merkwürdig als erstes, verbessertes Instrument in der Reihe der Scarificatoren, ebenso deshalb, weil er die Grundlage bildete einer Menge von verbesserten Eggen, wie z. B. Fynlayson's (s. o.) und ähnlicher Werkzeuge.

Außer den beschriebenen könnte man noch eine ziemliche Anzahl von ähnlichen Instrumenten aufführen, die jedoch in Form und Construction wenig Neues darbieten würden. Bemerkenswerth sind noch die Scarificatoren von Kirkwood und Lord Ducie.

3) Die Walze.

Ein höchst wichtiges, einem tüchtigen Ackerbau unentbehrliches Spanngeräthe ist die Walze. Man versteht unter einer Walze, in dem Sinne, wie ihn der Landwirth nimmt, einen Cylinder von einer gewissen Größe und Schwere, welcher über die Oberfläche eines Feldes hingerollt wird. Die Ackerwalze ist immer ein Spanngeräthe, nur in sehr seltenen Fällen, oder bei dem Gartenbau, hat man auch kleinere Walzen im Gebrauche, welche zur Fortbewegung nur der menschlichen Kraft be-

*) Ransome a. a. O. Pag. 76.

dürfen. Kein Handwerkzeug vermag die Wirkung der Walze vollkommen zu ersetzen; nur auf einseitige, ermüdende und sehr kostbare Weise kann mittelst des Schollenhammers ein Theil derselben erreicht werden.

Die Einführung der Ackerwalze ist noch nicht alt; selbst jetzt noch setzt in vielen Gegenden das Vorurtheil der allgemeineren Verbreitung derselben viele Hindernisse entgegen. Woher die Erfindung der Walze stammt, ist ebenso ungewiß, als ob dieselben schon den alten, Ackerbau treibenden Völkern bekannt gewesen; wenigstens erwähnen die römischen Schriftsteller nur der Dreschwalzen, welcher man sich zum Ausquetschen der Getreidekörner bediente *). Erst seit Anfang dieses Jahrhunderts ist die Walze in Europa zu Ansehen und Bedeutung gekommen, und erst seit ohngefähr zwanzig Jahren ist ihr Gebrauch allgemeiner geworden. Nirgends ist sie jedoch so sehr verbreitet, wie in England, wo man sich ohne Anwendung derselben gar keinen rationellen Ackerbau denken kann. Man hält sie dort durchgehends für ebenso unentbehrlich, wie die Egge; wer ihren Gebrauch unterließe, würde für thöricht gehalten werden **).

Der Zweck und der Nutzen des Walzens sind höchst mannigfaltig. Man erreicht durch Anwendung der Walze: 1) Ebenung des Bodens. Weder Egge, noch Erstirpatoren vermögen ein Feld so gleichmäßig zu ebnen, als die Walze. Aus einer solchen vollkommen gleichen Ebenung des Ackers entspringen aber verschiedene, höchst beachtenswerthe Vortheile. Es wird auf einen eben gewalzten Boden die Einwirkung der Atmosphäre und der Niederschläge eine weit gleichmäßigere sein, als auf einen rauhen Acker; die Pflanzennahrung wird daher gesteigert, vermehrt werden können. Ebenso findet eine vollkommnere Vertheilung der Samenkörner bei der breitwürfigen Saat Statt, die Kräfte des Bodens werden dadurch in richtigerem Verhältnisse erschöpft und verwerthet, wie gleicherweise der regelrechte Stand der Saaten niemals ohne Einfluß auf den Ertrag ist. Hindernisse, welche sich auf oder dicht an der Oberfläche des Bodens befinden, wie z. B. Steine, werden insofern beseitigt, daß sie in den Boden gedrückt, ihre etwaigen Vortheile also nicht aufgehoben werden. Die Walze ist demnach auch ein Mittel, auf steinigen Aeckern das Mähen von Klee und Getreidearten ohne allzu große Abnutzung der Sensen einzuführen; ihre derartige Anwendung macht sich hinlänglich bezahlt durch den Mehrertrag an Stroh bei minder hohen Stoppeln, sowie durch den Gewinn, welcher daraus hervorgeht, daß das reine Wegrechen der Halme vom Acker erleichtert wird. Auch ist das Walzen eine treffliche Vorbereitung des Ackers zu weiterer Bearbeitung; es geschieht daher

*) Virgil, Georg. I. 179. Cato, R. R. 129.

**) Thaer, Einleitung zur Kenntniß der engl. Landwirthschaft. I. 219. v. Weckherlin, über engl. Landwirthschaft. S. 86.

z. B. bei der Ackerung der Brache, gewöhnlich zwischen zwei Eggenarten. 2) Zertrümmerung oder Verkleinerung der Schollen. Ein Boden ist oft durch Pflug und Egge so eben, wie mit diesen Instrumenten möglich, gemacht worden, und dennoch ist er mit kleinen und größeren Schollen wie überſäet. Es ist Sache der Walze, diese zu zerdrücken und in tragbare Erde zu verwandeln. Denn es erhält das gewalzte Land nicht allein eine größere Reinheit und Zartheit, sondern es wird auch durch das Zerdrücken der Schollen im eigentlichen Sinne des Wortes eine größere Masse von fruchtbarem Boden gewonnen. Größere Schollen auf Getreide- oder Futterfeldern dürfen auch ebenso wenig wie Steine geduldet werden, wenn nicht der Gebrauch der Sense erschwert werden soll. 3) Binden des Bodens und dadurch bedingte Zurückhaltung der Feuchtigkeit in demselben. Wenn der Boden Mangel an bindender Kraft hat, also leicht austrocknet, so kann nur durch Walzen dieser Uebelstand, der durch häufige Bearbeitung mit Pflug und Egge nur fühlbarer wird, einigermaßen gehoben werden. Die Walze verschließt durch ihren Druck eine große Anzahl der Poren oder Kanäle, welche in lockerem Erdreiche überflüssig und gefährlich sind, weil sie die allzu schnelle Verdunstung der Feuchtigkeit befördern. Es kann also durch das Walzen zu rechter Zeit der Nutzungswerth eines Grundstückes bedeutend erhöht werden. 4) Bessere Unterbringung der Samen. Verschiedene der kleineren Samenarten, wie Mohn, Klee ꝛc., können mit dem Pfluge gar nicht, dürfen mit der Egge nur höchst sorgfältig untergebracht wrrden. Ein Leichtes und vollkommen genügend ist es aber, dieselben in gut zubereitetem, feuchtem Erdreiche mit der Walze anzudrücken. Besonders gern walzt man Kleesamen ein, welcher in schon aufgegangene Saat gesäet wird; doch muß dann der Boden feucht sein. Eine so mit dem Boden verbundene Saat keimt weit schneller und gleichzeitiger, als jede auf andere Art bedeckte. Auch das Ueberwalzen größerer Samen, die mit Pflug oder Egge untergebracht worden sind, ist von großem Vortheile. Der Boden wird durch den Druck der Walze rings um dieselben festgelegt, dadurch und durch die gehaltene Feuchtigkeit das Keimen sehr begünstigt, also ein kräftiger Saatbestand gleich von vorn herein erzielt. Thaer hält dafür, daß das Walzen auch sehr viel dazu beitrage, die dem Keimprocesse sehr nachtheilige Einwirkung des Lichtes zu verhüten oder zu vermindern. 5) Andrücken der sogenannten ausgefrornen Pflanzen. Sehr häufig kommt es vor, daß, besonders im Spätwinter, die Pflanzen ausfrieren, d. h. ihre Wurzeln von dem festen Verbande mit dem Boden getrennt werden. Es ist dies eine Folge des in den Boden gedrungenen Wassers, das hauptsächlich an Schaft und Wurzeln der Pflanzen herabrieselnd, friert, und so die Erde spaltet, ausdehnt. Werden solche ausgefrorene Pflanzen noch

zu rechter Zeit wieder fest gedrückt, so ist der Schaden oft nur unerheblich, während bei Unterlassung dieser Operation oft halbe Saaten, besonders wenn zu dieser Zeit trockene Witterung eintritt, verloren sind. Dies Festdrücken kann aber nur durch ein zweckmäßiges Walzen genügend geschehen. Aehnliche Erscheinungen, wie bei dem Froste, kommen in sehr humosem Boden vor, und es ist dann ebenfalls die Walze das einzige Mittel, die Saaten zu retten *). 6) Reproduction der aufgegangenen Saaten. Tüchtige Landwirthe walzen sehr häufig Winter- und Sommergetreide im Frühjahre bei trockener Witterung, und gewöhnlich mit großem Erfolge. Denn nicht allein wird, wie oben erwähnt, die Feuchtigkeit im Boden durch das Walzen zurückgehalten und dieser auf's Neue gebunden, sondern es wird auch frische Erde an die Pflanzenwurzeln angedrückt, und somit denselben neue Nahrung geboten. Selbst das Niederdrücken und theilweise Verwunden der Saaten durch die Walze scheint denselben eine neue Lebenskraft, gleichsam Elasticität, mitzutheilen, so daß nicht selten kränkelnde Saaten durch diese Arbeit geheilt worden sind. Schmalz erwähnt, daß er blos durch das Walzen dem Verscheinen und Verbleichen des Sommergetreides, der schädlichen Wirkung trockener Winde, vorgebeugt, und jenem die schönsten Gersten- und Haferernten zu verdanken habe **). Selbst Kartoffeln walzt man nicht selten, so lange die Stauden noch ganz klein sind, vor dem ersten Hacken, was dadurch erstaunlich erleichtert werden soll. 7) Vertilgung von Insecten, Mäusen u. s. w. Das Walzen wird oft angewendet, und meist mit Erfolg, um schädliche Thiere von den aufgegangenen Saaten zu entfernen. Dieselben werden dadurch nicht allein in großer Menge getödtet, sondern es werden auch die jungen Stengel durch Bedeckung mit Erde geschützt, der Boden selbst geschlossen, die Schlupfwinkel dieser Thiere zerstört, ihnen also der Aufenthalt erschwert. Man hat nicht selten die Bemerkung gemacht, daß Mäuse und Maulwürfe von öfters gewalztem Lande wegziehen. Auch die Erdflöhe können durch zeitiges Walzen, besonders von den Hülsenfrüchten, vertrieben werden. 8) Bessere Düngerbenutzung. Wenn langer Stallmist untergepflügt worden ist, so tritt, wenn das Land darauf eine Zeitlang unbearbeitet bleibt, ein Verlust an Dungstoffen dadurch ein, daß die düngenden Gasarten sich durch die lose Erde oder durch die von hervorstehenden Büscheln gebildeten Kanäle ganz ohne Nutzen verflüchtigen. Ein Festdrücken des Bodens, ein Eindrücken des nicht vollkommen untergepflügten Düngers mit der Walze, kann diesem Nachtheile am besten vorbeugen. Gleicherweise be-

*) Thaer, Grundsätze der rat. Landwirthschaft. III. 65.

**) F. Schmalz, Erfahrungen im Gebiete der Landwirthschaft. III. 100.

fördert das Walzen sehr die Verwesung und Zersetzung umgepflügter Klee- oder Wiesennarben, erleichtert also sehr die spätere Bearbeitung solcher Ländereien. 9) Einigung frisch gelegten Rasens. Zur Anlage neuer Wiesen, überhaupt Grasländereien, wählt man nicht selten abgehobene Rasenstücke. Wenn auch diese noch so gut gelegt worden sind, so tritt doch oft, besonders bei trockenem Wetter, der Uebelstand ein, daß sie sich trennen, nicht recht anwachsen wollen und verdorren. Das Ueberfahren derselben mit einer mäßig schweren Walze bringt sie dagegen immer in den richtigen Zusammenhang, sowohl unter sich, als mit dem Boden, auf den sie gelegt worden sind. 10) Besseres Unterpflügen der Gründung-Pflanzen. Werden die zur Gründüngung angebauten Gewächse geradewegs untergepflügt, oder werden sie selbst vorerst abgemäht, so entstehen immer mancherlei Hindernisse für den Pflug und für das Spannvieh. Es ist daher vorzuziehen, die Gewächse mit einer schweren Walze in der Richtung der Pflugfurchen umzulegen, was die Arbeit außerordentlich erleichtert.

Die angeführten Zwecke des Walzens gelten hauptsächlich nur für die Arbeit mit der gewöhnlichen, glatt-cylindrischen Ackerwalze. Die Vortheile der außergewöhnlichen Walzen, wie z. B deren Nützlichkeit in Betreff der Reihenculturen, bei Furchen und Beeten, bei Grasland u. s. w., werden am besten bei den betreffenden Instrumenten, weiter unten, selbst nachgewiesen.

Trotz der unbestreitbaren Vorzüge, welche die Anwendung der Walze dem rationellen Betrieb an die Hand gibt, hat dieses Instrument dennoch noch viele Gegner. Namentlich schreibt man dem Gebrauche der Walze ein sofortiges Ueberhandnehmen des Unkrautes zu, daher das Sprichwort: Die Walze ist des Unkrautes Mutter *). Dieser Vorwurf ist nicht ganz ohne Grund, spricht dagegen, wenn man mit vorurtheilsfreiem Auge betrachtet, mehr für, als gegen die Anwendung dieses Instrumentes. Denn sowie die Walze durch Bindung der Feuchtigkeit im Boden das Wachsthum der nützlichen, so befördert sie auch das der schädlichen Pflanzen. Letztere wuchern aber bekanntermaßen schneller empor, als die edlen Nutzpflanzen; es ist daher gewiß der Fall nicht selten, wo das Walzen zum Nachtheile der Saat gereichte. Besonders kann das Letztere in magerem Boden stattfinden, und in der That hat die Erfahrung gelehrt, daß in sandigem Boden durch das Walzen nach dem Unterpflügen von Sommergetreide, eine weit größere Menge von Unkräutern hervorgerufen ward, als da, wo es unterblieb; das Unkraut überwältigte dann bald die schwache Saat **). Es ist aber Sache des

*) Schnee, Land- und Hauswirth. 1814. S. 333.

**) Zeitschrift der landwirthschaftl. Vereine von Hessen. 1836. S. 156.

rationellen Landwirthes, vor dem Gebrauche seiner Werkzeuge zuerst zu überlegen; er wird daher nach Beschaffenheit seiner Felder und nach den Umständen der Witterung wohl auch die Anwendung der Walze öfters zu modificiren haben. Hier und da hält man das Walzen des Wintergetreides nach der Saat aus dem Grunde für schädlich, weil die jungen Pflanzen hinter den Schollen Schutz im Winter fänden, der Acker in dieser Jahrszeit von selbst fest genug würde, und das Walzen nur eine allzu strenge Borke bilde. Diese Vorwürfe können jedoch immer nur örtlich begründet werden. Richtig ist es, daß in manchen Bodenarten, vorzüglich in feinem Sandlehme, durch das Walzen, wenn gleich darauf Regen und dann trockenes Wetter eintritt, durch das Zusammenschlämmen der feinen, bindenden Erdtheilchen auf der ebenen Oberfläche, häufig eine feste Decke gebildet wird, die dem Gedeihen der Pflanzen nicht anders als schädlich sein kann *). Alle übrigen Gründe, welche man dem Gebrauche der Walze entgegensetzt, sind ganz unhaltbar und beruhen auf eingerosteten Vorurtheilen.

Es gibt eine große Anzahl verschiedenartig construirter Walzen. Nach ihrer Gestalt kann man diese Instrumente folgendermaßen eintheilen:

I. Glatte Walzen, vollkommne Cylinder. Sie sind wiederum:

1) Einfache, aus einem ungetheilten Cylinder bestehend.
2) Gebrochene oder getheilte, wenn zwei und mehre Cylinder sich um die gleiche feste Achse bewegen.
3) Doppelwalzen, wenn zwei und mehr Cylinder mit getrennten eigenen Achsen, durch ein Gestell mit einander verbunden sind.

II. Eckige und cannelirte Walzen, welche statt der cylindrischen Form die eines regulären, vielseitigen Prismas haben. (Auch vollkommen cannelirte Walzen müssen als Prismen mit sehr vielen Seiten betrachtet werden.)

III. Convexe und concave Walzen; erste gebildet durch zwei abgestumpfte Kegel, deren Grundflächen, letztere gebildet durch zwei ebenfalls abgestumpfte Kegel, deren Schnittflächen sich decken. Diese Angabe ist jedoch nicht in wörtlichem Sinne zu nehmen, indem bei derartigen Walzen natürlich die scharfe Schneide oder Rinne, welche zwei in entgegengesetzter Richtung auf einander geheftete Kegel bilden, durchaus vermieden, und dafür eine Schweifung in Curven angebracht werden muß.

IV. Scheibenwalzen, oder Ringwalzen, wenn eine Anzahl flacher, kegelförmiger Scheiben, oder Ringe, oder Räder auf eine gemeinschaft-

*) Zeitschrift der landwirthschaftl. Vereine von Hessen. 1836. S. 156.

liche Achse geschoben, darauf befestigt ist und sich mit derselben umdreht.

V. Stachel- und Zapfenwalzen werden gebildet durch das Einschlagen von spitzen Stacheln, oder stumpfen Zapfen, oder Keilen in gleichen Abständen in einem Cylinder.

Als Anhang zu diesen verschiedenen Arten von Walzen kann noch ein Instrument betrachtet werden, welches eigentlich kaum mehr eine Walze zu nennen ist, der Landpresser oder die Kammwalze. Es besteht aus mehren eisernen, conischen Radkränzen, die in gewissem Zwischenraume, parallel mit einander, sich um eine Achse drehen.

Das Material, aus welchem die Walzen gefertigt werden, ist Holz, Eisen oder Stein. Zu hölzernen, massiven Walzen wählt man gewöhnlich rund gehauene Baumstämme, und zwar feste, schwere und dauerhafte Hölzer. Ulmen, Buchen, Eichenholz verdienen immer den Vorzug. Selten und nur im Nothfall wendet man auch leichtere, minder dauerhafte Holzarten zu Walzen an, wie z. B. Tannen, Eschen. Um aber letzteren dann die gehörige Schwere zu geben, ist es nöthig, dieselben mit ziemlich dicken und gewichtigen Eisenbändern, ihrer Länge nach, zu beschlagen. An ihren beiden Enden muß jede massiv hölzerne Walze mit einem in das Holz eingebrannten, eisernen Reife versehen sein. Man hat auch nicht massive, hohle Walzen von Holz, die aus einzelnen Bohlen angefertigt, welche auf zwei radförmigen Grundflächen befestigt werden. Letztere kann man, da solche hohle Walzen immer einen sehr großen Durchmesser, Behufs des Verhältnisses ihrer Schwere, haben müssen, sehr leicht aus kleinen Karrenrädern bilden *). Diese werden durch eine eiserne Achse in den Nabenöffnungen mit einander verbunden, und sehr schmale Bohlen, meist von Tannenholz, aber in gehöriger Dicke, auf den Radkränzen dicht aufgenagelt. Der so gebildete vielseitige Körper erhält durch Abhobeln seine vollkommen cylindrische Gestalt. An beiden Enden müssen diese Walzen ebenfalls gut mit Eisen beschlagen sein. Statt wirklicher Räder kann man ebenso gut massive Scheiben zu den Grundflächen nehmen. Solche hohle hölzerne Walzen nennt man Trommelwalzen.

Den hölzernen Walzen sind die von Gußeisen bei weitem vorzuziehen. Wenn auch das Anschaffungscapital der letzteren ein größeres ist, so wird doch diese Mehrauslage im Laufe der Zeit genügend ersetzt durch die mindere Abnutzung und durch die dadurch erzielte bessere und leichtere Arbeit. Die Abnutzung hölzerner Walzen ist aber sehr groß, und sogar meist unregelmäßig; sie findet nemlich gewöhnlich in der Mitte weit stär-

*) Williamson. II. 350.

ker Statt, als an den beiden beschlagenen Enden. Es kann daher nicht fehlen, daß eine alte, lange gebrauchte Walze aus ihrer ursprünglich cylindrischen Form in eine concave übergeht, also weder ein wagerechtes Ebenen des Bodens, noch eine vollkommen gleiche Arbeit, bei unregelmäßigem Drucke, erreichen kann. Diese Nachtheile sind nicht fühlbar bei gußeisernen Walzen, deren Abnutzung, sehr gering, fast unmerkbar an und für sich, immer gleich vor sich geht. Eine Walze von Gußeisen hält aus diesem Grunde zweimal so lang, wie eine von Holz; es wird daher der Preis von jener immer geringer sein, als der von letzterer. Die gußeisernen Walzen sind natürlich nie massiv, sondern immer hohl.

Verschiedene der zusammengesetzten Walzen werden aus Holz und Eisen construirt, z. B. die Scheibenwalzen. Es geschieht dies in der Art, daß entweder ein vollkommener Cylinder von Holz den Kern oder die Achse bildet, auf welche gußeiserne Scheiben angeschoben werden, oder daß selbst die Scheiben von Holz, auswendig mit Eisenblech stark und scharf beschlagen sind. Auch reiht man einfach radförmige Scheiben von Gußeisen an einer Achse auf.

Steinerne Walzen kommen in dem gewöhnlichen Betriebe der Landwirthschaft nur sehr selten vor. Strenge, thonige Bodenarten rechtfertigen jedoch auch deren Anwendung; Landwirthe, welche in solchen Lagen viel mit der Rauhigkeit ihrer Felder zu kämpfen haben, ziehen die steinerne Walze sogar unbedingt jeder andern vor *). Da aber die Steinwalzen stets von einem sehr bedeutenden Durchmesser, also unverhältnißmäßig schwer sein müssen, so üben sie begreiflicherweise einen Druck aus, der nur für außergewöhnliche Verhältnisse des Bodens nicht allzu stark sein kann; auf den meisten Bodenarten, sowie zu allen gewöhnlichen Walzenarbeiten wird eine steinerne Walze unpassend sein. Wollte man dieselben mit kleinem Durchmesser construiren, so könnte man damit weder den beabsichtigten Effect erzielen, noch würde das Instrument dauerhaft genug sein. Zur Verfertigung von steinernen Walzen muß eine Steinart gewählt werden, welche sich weder zu leicht abnutzt, noch allzu schwierig zu bearbeiten ist. Die härteren, nicht zerklüfteten Kalksteinarten sind vorzüglich geeignet dazu.

Die Construction der gewöhnlichen glatten Walzen ist zwar leicht, muß aber nichtsdestoweniger mit großer Accurateſſe und Sorgfalt ausgeführt werden, wenn nicht die Wirkung des Instrumentes eine ungleichförmige und erschwerte sein soll. Die Grundflächen des Cylinders müssen vollkommene Kreise und senkrecht in der wagerechten Linie des Erdbodens erhoben sein. Sie müssen deshalb in dem rechten Winkel ab-

*) Burger, Lehrbuch der Landwirthschaft. I. 228.

geschnitten werden. Beide Grundflächen müssen sich vollkommen decken, also muß ihre Achse eine ganz wagerechte Linie, parallel mit dem Boden, bilden. Um dies zu erreichen, muß der Block, welchen man zur Construction des Cylinders gewählt hat, zuerst an einer Seite so geebnet werden, daß eine vollkommen horizontale Linie darauf gezogen werden kann. Diese Linie, welche die Peripherie der Grundflächen mit ihren beiden Endpuncten berührt, gibt das Maaß für den Parallelismus der beiden Grundflächen. Hat man auf diese Weise die letzteren gebildet, so beginnt das Behauen des Stammes Behufs der vollkommen cylindrischen Form desselben; es muß dies so lange fortgesetzt werden, bis eine gerade Linie, in der geradlinigen Ausdehnung überall auf den Mantel des Cylinders gelegt, stets vollständig in die Ebene zu liegen kommt und mit ihren beiden Endpuncten die Peripherien der Grundflächen tangirt. Es muß der Arbeiter daher fortwährend das Richtscheit zur Hand nehmen *). Ganz auf gleiche Weise wird bei der Anfertigung von steinernen Walzen verfahren.

Soll die Walze von großem Durchmesser und aus einzelnen Bohlen zusammengesetzt sein, so werden letztere entweder von sehr geringer Breite genommen und nach der Befestigung auf den Grundflächen, wie oben erwähnt, abgehobelt, bis die vollkommen cylindrische Gestalt erzielt ist, oder die Bohlen müssen nach Schablonen bearbeitet werden. Diese Schablonen haben die Gestalt eines Kreis-Segmentes, dessen Größe von dem Durchmesser der Grundfläche und der Anzahl von Bohlen, welche man zur Zusammensetzung verwenden will, bedingt ist. Gewöhnlich sind es der letzteren acht. Die nach den Schablonen bearbeiteten massiven Theile des Mantels werden sodann auf einen quadratischen Rahmen, der den Kern der Grundfläche bildet, und in dessen Mittelpunct die Achse eingefügt ist, fest aufgenagelt. Um die Festigkeit des Instrumentes zu erhöhen, sollten in der Entfernung von etwa 2 Fuß von einander mehre solcher Rahmen, radial von der Achse ausgehend, angebracht sein, so daß eine Walze von 10 Fuß Länge deren sechs, eine von 5 Fuß Länge vier Rahmen haben müßte. Dieselben wären als die unterstützenden Speichen mehrer verbundenen Räder zu betrachten **).

Eiserne Walzen werden gewöhnlich aus einem Stücke gegossen. Auch zu den Ringen der Scheibenwalzen wählt man meistens Gußeisen; nur in seltenen Fällen, besonders da, wo ein Schneiden derselben erzielt werden soll, wird auch Schmiedeeisen angewendet. Die Stacheln der Stachelwalzen sind natürlich immer geschmiedet, ebenso wie einzelne Theile sämmtlicher Walzen, die Zapfen, Achsen, Reinigungsklingen u. s. w.

---

*) Williamson. II. 338. **) Williamson. II. 349.

Jede Walze ist aus mehren Bestandtheilen zusammengesetzt, welche unter sich aus zwei Haupttheilen bestehen, der eigentlichen Walze, oder dem wirklich arbeitenden Theile des Instrumentes, und dem Gestelle, welches zur Anbringung der Zugkraft oder Zusammenhaltung mehrer arbeitenden Theile dienen muß.

Außerordentlich wichtig bei Construction der Walze ist die Schwere des Cylinders, oder dessen Länge und Durchmesser, im Verhältniß zu dem Material. Da der ganze Nutzeffect der Walze darauf beruht, daß sie den Boden zusammen-, alle entgegenstehende Hindernisse niederdrückt, so muß ihre ganze Wirkung allein auf ihrer Schwere beruhen. Diese Schwere wird bedingt einestheils durch das Material, anderntheils durch die Größe der Walze, oder durch ihre Länge und Dicke. Eine Walze darf, wenn ihr Gebrauch ein vortheilhafter sein soll, weder zu leicht, noch zu schwer sein. Man hält, nach empirischer Ansicht, eine Walze für von angemessener Schwere, wenn sie die emporgewachsenen Saaten blos niederdrückt, ohne sie zu zerquetschen. Dies kann aber keinen Maaßstab abgeben. Denn was hauptsächlich zu berücksichtigen, ist die Vertheilung der Schwere oder der Last; ist diese gut und richtig, so kann der Druck einer unverhältnißmäßig schweren Walze oft minder fühlbar sein, als der einer leichteren. Durchmesser und Länge der Walze sind daher besonders in's Auge zu fassen, und es entsteht die Frage: Welche Walzen sind die besseren, solche, deren Schwere durch die Länge, oder solche, deren Schwere durch die Dicke des Cylinders hervorgebracht wird?

Früher glaubte man fast allgemein, daß die langen Walzen vorzuziehen seien. Zu ihren Gunsten machte man folgende Vorzüge geltend: 1) Man kann mit langen Walzen mehr in einem Tagewerk arbeiten, als mit kurzen von gleicher Schwere. 2) Kurze Walzen üben mehr Druck aus, als nöthig ist, weil ihre Schwere in zu wenigen Puncten concentrirt, die Last also nicht gehörig vertheilt ist. 3) Lange und dünne Walzen kosten weniger, als solche mit großem Durchmesser, da nicht sehr dicke Baumstämme überall leicht zu haben sind. Wenn man aber diese drei Gründe einer näheren Prüfung unterwirft, so kann keiner derselben vor einer gesunden Kritik bestehen. Denn es ist eine Thatsache, daß, je größer der Halbmesser eines rollenden Körpers, je geringere Kraftanwendung zu seiner Fortbewegung erforderlich ist (s. S. 76 u. w. u., Transportgeräthe). Denkt man sich die ganze Walze als ein System von speichenartigen Hebeln, so ist augenscheinlich, daß, je länger diese Hebel sind, um so mehr die Kraftanstrengung zur Ueberwindung der Last und des Widerstandes vermindert wird. Der Durchmesser des zu rollenden Gegenstandes steht daher in Proportion zu der bewegenden Kraft. Daraus geht hervor, daß eine Walze mit größerem Durchmesser leichter

und ſchneller gezogen werden kann, als eine mit kleinem Durchmeſſer, deren gleiches Gewicht durch die Länge des Cylinders erreicht wird. Es kann ſomit ein Zugthier mit einer dicken Walze in der That mehr und mit minderer Anſtrengung verrichten, als mit einer dünnen, langen; der Vortheil der letzteren in Hinſicht auf Arbeitserſparung verſchwindet daher gänzlich bei genauerer Betrachtung. Auch der zweite erwähnte Vorzug der langen Walzen wird widerlegt, wenn man bedenkt, daß der Druck von Walzen mit großem Durchmeſſer ja ganz nach Belieben durch eine entſprechende Conſtruction regulirt werden kann, indem man dieſelben z. B. aus hohlen Cylindern beſtehen läßt. Aber ſelbſt bei maſſiven hölzernen Walzen von großem Durchmeſſer iſt der Druck, ſobald dieſelben nur nicht allzu kurz ſind, ein verhältnißmäßig geringerer, als man von der Schwere derſelben erwarten könnte, weil die raſchere und leichtere Umdrehung derſelben das Gewicht nie lange auf einem Puncte ruhen läßt. Was das Koſtenverhältniß zwiſchen langen, dünnen und kurzen, dicken Walzen betrifft, ſo ſind allerdings letztere immer koſtſpieliger. Es iſt dies aber durchaus kein Grund, der den Landwirth beſtimmen dürfte, ſich für erſtere zu entſcheiden, da die Güte der Arbeit der letzteren und die Krafterſparniß das Mehr der Koſten mehr als ausgleicht. Dazu kommen noch die Nachtheile der langen, dünnen Walzen ſelbſt. Da bei denſelben die Laſt auf ſehr viele Puncte vertheilt iſt, ſo muß die Wirkung nothwendig eine ungleich ſchwächere ſein, als bei einer kurzen und dicken Walze von gleicher Schwere. Williamſon *) führt hierüber an: Eine hinſichtlich der Länge gedrängte Walze, aber von einem großen Durchmeſſer, z. B. 4 Fuß, kann äußerſt gewichtig gemacht werden, und doch ſehr leicht zu ziehen ſein. Eine ſolche wird jedwede Scholle zermalmen, weil dadurch, daß die Walze auf ſo wenig Tragpuncte, man nehme z. B. nur zwanzig Schollen auf einmal, beſchränkt iſt, dieſe einem ſo großen Drucke, als welchen ſie auszuſtehen haben, unterliegen müſſen. Man gebe daſſelbe Gewicht einer doppelt ſo langen Walze, und es wird die doppelte Anzahl von Tragpuncten vorhanden ſein; folglich wird jeder Punct nur die Hälfte des Druckes auszuhalten haben, der jeden von ihnen unter einer gleich ſchweren, kurzen Walze trifft. Wenn dies der Fall iſt, ſo iſt klar, daß eine lange Walze, ob ſie ſich gleich über eine doppelt ſo große Fläche verbreitet, in der That weit weniger leiſtet, weil ſie weniger Schollen zertrümmert. Die zerreiblichen Schollen, die zufällig hervorſtehen, mögen wohl zerkleinert werden, obgleich meiſtens nur theilweiſe; während aus Mangel des, den Gang eines ſchweren Werkzeuges immer begleitenden Einſinkens alle die tiefer gelagerten Schollen

*) II. S. 345.

unverſehrt bleiben werden. — Ein großer Nachtheil der langen Walzen iſt, daß mit ihnen Unebenheiten, Erhöhungen und Vertiefungen der Aecker nicht ſo gut ausgewalzt werden können, wie mit kurzen. Das Gleiche gilt von dem Auswalzen von Ecken unregelmäßiger Grundſtücke, oder bei dem Rundwalzen; hier müſſen die langen Walzen immer ein Stück unberührt laſſen. Bei dem Drehen am Ende der Beete bieten ſie ebenfalls große Schwierigkeit und verurſachen häufigen Aufenthalt Endlich verdient noch berückſichtigt zu werden, daß auf ſchmalen Wegen, oder bei häufig begegnendem Fuhrwerke der Transport langer Walzen nicht ohne mannigfache Unannehmlichkeiten ſein kann. Alle dieſe Gründe ſprechen unbedingt für den Vorzug der Walzen mit großem Durchmeſſer. Dennoch darf auch dieſer das Maaß nicht überſchreiten, welches durch die Anwendung des Materials zur Conſtruction der Walze geboten wird. Gußeiſerne Cylinder können alſo niemals, unbeſchadet ihrer Stärke und Dauerhaftigkeit, den Durchmeſſer erhalten, wie hohle, hölzerne Trommelwalzen. Ein Durchſchnittsverhältniß des Halbmeſſers zur Länge der Walze für jedes Material iſt aus dem Grunde nicht anzugeben, weil die Schwere und Größe derſelben je nach Zweck und Bodenbeſchaffenheit außerordentlich wechſelt. Während ältere Autoritäten als höchſte Schwere einer Walze nur 3 bis 4 Centner ſtatuiren, wendet man in England nicht ſelten Walzen an von einem Gewicht von 25 bis 30 Centnern. Jedenfalls muß bei Walzen zu gewöhnlichem, allgemeinem Feldgebrauche die richtige Mitte zwiſchen zu großer Schwere und Leichtigkeit gehalten werden. Allzu ſchwere Walzen ſind, auch wenn man die etwaige Mehrerforderniß an Zugkraft nicht in Anſchlag bringt, ſchädlich, weil ſie den Boden oft allzu feſt drücken, aufgegangene Saaten zerquetſchen, öfters einſinken u. ſ. w., während allzu leichte Walzen den Zweck der Arbeit nicht erfüllen.

Das ſeither Geſagte gilt, wie immer, nur von den gewöhnlichen glatten Walzen. Es läßt ſich aber das Meiſte der angeführten Grundſätze auch auf die anderen Arten der Walzen anwenden, wenn man nur fortwährend die rotirende Bewegung und den Umſtand in's Auge faßt, daß die zuſammengeſetzten als ein Syſtem von vielen an einander gefügten Walzen zu betrachten ſind. Eckige und cannelirte können in Hinſicht auf Länge und Durchmeſſer ganz wie vollkommen cylindriſche Walzen angeſehen werden, ebenſo die concaven. Scheiben- und Stachelwalzen muß man ſich als ganz glatte Cylinder denken.

Wenn die Walzen maſſiv ſind, ſo haben dieſelben keine durchgehende Achſen, ſondern es vertreten deren Stelle zwei gedrehte, eiſerne Zapfen, die, je in dem Mittelpuncte der beiden Grundflächen feſt bis zu einer genügenden Tiefe eingefügt, in den Nabenöffnungen oder Zapfenlöchern

des Gestells sich frei umdrehen können. Zwischen letzteren und den Grundflächen der Walze selbst muß so viel Spielraum bleiben, daß diese bei dem Umdrehen jene nicht streifen. Ebenso wenig darf aber die Länge der Zapfen der Walze eine Horizontalbewegung, ein Hin- und Herschieben gestatten. Die Zapfen selbst sollen vollkommen rund, daher sorgfältig gedreht sein. Damit sie nicht vorkommenden Falles aus ihren Lagern ausgleiten können, ist ihr Ende entweder in einen dicken, nagelförmigen Kopf ausgeschmiedet, oder sie haben eine Oeffnung, durch welche ein Vorstecknagel geht, der unten umgebogen wird.

Hohle Walzen, gleichviel von welchem Material, müssen immer eine durchgehende Achse haben. Diese ist stets von Eisen, und richtet sich in ihrer Stärke ganz nach der Größe und Schwere des Instrumentes. Die Achse liegt mit ihren Zapfen ebenfalls in Lagern der Gestellarme; sie ist fest in denselben und dreht sich nicht mit der Walze. Besonders genau gearbeitet muß sie bei getheilten Walzen sein. Die Gestalt der Achse hohler Walzen ist meist vierseitig, da, wo die Grundflächen sie in Art der Nabe umschließen, muß sie jedoch rund abgedreht sein. Ihre Zapfen in den Gestellarmen sind viereckig und fest vernietet. Von der Achse aus müssen in gewissen Abständen Arme oder Speichen ausgehen, welche zur Unterstützung der hohlen Cylinder dienen (s. o.).

Lange Zeit hatte man an der Walze gar kein Gestell zur Anbringung der Spannkraft; man ließ einfach die Scheerdeichsel oder die Zugstränge von den Zapfen der Walze selbst ausgehen. Dies konnte nur bei einspännigem Fahren stattfinden und war außerdem so mangelhaft, daß man jetzt ganz davon abgekommen ist. Das einfachste Walzengestell besteht aus einem viereckigen, oblongen Rahmen, in dessen kürzeren Längenbalken die Achsenzapfen laufen. An dem vorderen Querbalken ist eine einfache oder eine Scheerdeichsel befestigt. Weit vortheilhafter sind die Gestelle, welche nicht die Walze einschließen, sondern sich über derselben erheben. Sie bestehen meist ebenfalls aus einem viereckigen Holzrahmen, von dessen kürzeren Seiten hölzerne oder eiserne Arme senkrecht absteigen, die zum Aufnehmen der Achsenzapfen bestimmt sind. Auf oder an dem Rahmen sind die Deichseln befestigt. Diese Art von Walzengestellen, welche allen englischen Instrumenten der Art eigenthümlich sind, gewähren verschiedene Vortheile. Die Einspannung der Zugthiere wird dadurch erleichtert; diese haben weniger Kraft zur Fortbewegung nöthig, weil die Zuglinie eine kürzere und richtigere wird. Ferner gewähren jene Rahmen den Vortheil, daß sich der Führer entweder darauf setzen oder Gewichte darauf legen kann, wenn er es für nöthig erachtet, den Druck des Instrumentes zu verstärken. Zu letzterem Zwecke ist auch häufig noch ein Kasten auf dem Gestelle angebracht. Endlich verhütet man durch die

Erhöhung des Gestelles die Beschädigung, welche aufgegangenen Saaten durch die Querbalken eines in der Mitte der Höhe des Cylinders angebrachten Rahmens zugefügt wird; vermeidet gleicherweise unnütze Reibung und Mitschleifen von Erde, Geniste u. dgl. Denn bei einem Gestelle letzterer Art wird durch die Zugkraft der vordere Querbalken in die Höhe gerichtet, während der hintere niedergedrückt wird. Letzterer berührt daher bei Walzen von nicht sehr großem Durchmesser nicht selten die Erde, und bringt dadurch die angedeuteten Nachtheile hervor.

Die Reibung, welche die Walze bei ihrer Fortbewegung erleidet, ist eine doppelte, und findet Statt: 1) an ihrem Umfange; 2) an den Zapfen. Nur schlecht construirte Instrumente haben noch eine dritte zu überwältigen, nemlich die der Grundflächen des Cylinders an den Armen des Gestelles, welche die Zapfen tragen. Da die Reibung der Walze, als eines Körpers, welcher auf ganz ebenem Boden denselben stets nur in einer Linie berührt, eine rollende oder wälzende ist, so ist der zu überwindende Widerstand nicht sehr beträchtlich, und wäre auf einer ganz glatten, horizontalen Fläche kaum bemerklich. Da aber die Walze immer auf rauhem und nachgiebigem Boden fortbewegt wird, so ist es begreiflich, daß jener Widerstand sehr zunehmen muß. Denn man muß annehmen, daß durch das Gewicht der Walze fortwährend Vertiefungen in den Boden gedrückt werden, aus denen sie immer wieder herausgezogen werden, also eine berganſteigende Bewegung machen muß. Der Widerstand, welchen aber eine Walze bei dem Fortrollen zu erleiden hat, ist proportional dem Drucke derselben, und umgekehrt ihrem Halbmesser, oder, je größer der Durchmesser des cylindrischen Körpers ist, um so geringer ist der Widerstand, und umgekehrt. Daraus geht der große Vorzug der Walzen mit großem Durchmesser noch deutlicher, als oben schon erwähnt, hervor. Nach genauen Versuchen hat man gefunden, daß bei einem Drucke von 1000 Pfund, die Reibung in Pfunden bei Walzen von 36 Zoll Durchmesser 15, bei solchen von 18 Zoll Durchmesser 30, also noch einmal so viel beträgt. Der Coëfficient der rollenden Reibung einer Walze von Ulmenholz beträgt *):

Auf ganz glattem Eichenholz	0,0016
Auf polirtem Guajakholz	0,0010
Auf glattem Pflaster	0,0074
Auf einer gewöhnlichen Chaussee	0,0121
Auf gepflügtem Lehmboden	0,0449
Einer Walze von Gußeisen:	
Auf polirtem Granit	0,0010

*) Nach Coulomb, Regnier und Poncelet.

Auf glattem Pflaster	0,0063
Auf einer Chaussee	0,0101.

Aus diesen Verhältnißzahlen geht hervor, daß gußeiserne Walzen mindere Reibung zu erleiden haben, als hölzerne. Zur Verminderung der rollenden Reibung fortbewegter Walzen kann Verschiedenes gethan werden. Hauptmittel ist und bleibt immer der möglichst große Durchmesser der Instrumente, verbunden mit einer nicht zu großen Länge. Sodann trägt eine gute, glatte Bearbeitung der ganzen Oberfläche der Walze sehr viel zur Verringerung der Friction bei. Diese wird stets um so stärker sein, je mehr das Instrument von der vollkommen cylindrischen Gestalt in die polyedrische übergeht, je mehr die Oberfläche desselben rauh, zerrissen, voller Vertiefungen u. dgl. ist. Walzen aus einem Material gefertigt, das sich am wenigsten abnutzt, bringen daher auch die geringste Reibung hervor. Die Schwere des Instrumentes ist ebenfalls nicht ohne Einfluß, da die Friction immer mit der Schwere des Körpers, welcher fortbewegt wird, in directer Proportion zunimmt. Unnöthiges Gewicht muß daher vermieden werden; je schwerer der Cylinder, um so tiefer sinkt er in schwerem Boden ein, um so steiler wird die schiefe Ebene, welche er zu überwinden hat, abgesehen davon, daß durch das tiefere Einsinken auch die beiden Grundflächen des Cylinders eine, wenn auch unbedeutende, gleitende Reibung hervorbringen. Die Schnelligkeit der Fortbewegung ist gleicherweise nicht außer Acht zu lassen. Je langsamer eine Walze über eine weiche Bodenfläche hingerollt wird, je mehr Zeit wird dem Drucke des Gewichtes derselben vergönnt, und je tiefer muß also das Instrument einsinken, während mit Zunahme der Schnelligkeit der Bewegung die Fläche, auf welcher die Walze fortrollt, immer horizontaler wird. Da aber dicke Walzen sich leichter und schneller fortbewegen können, als dünne, so spricht auch dieser Umstand zu Gunsten der ersteren.

Da ein Körper, je mehr Erhabenheiten oder Seiten er besitzt, um so größere Friction zu erleiden hat, so ist es augenscheinlich, daß die polyedrischen, Scheiben- und Stachelwalzen einen unendlich größeren Widerstand zu überwinden haben, also weit größerer Zugkraft bedürfen, als die glatten. Bei ersteren tritt immer neben rollender zugleich noch gleitende Reibung ein, und die Größe der gesammten Friction hängt daher allein von der eigenthümlichen Construction der einzelnen betreffenden Instrumente selbst ab.

Außer am Umfange der Walze tritt aber auch noch eine Friction ein an den Zapfen oder Enden der Achse, wo dieselben sich in den Lagern der Gestellarme bewegen. Diese Friction ist keine rollende, sondern eine gleitende, da der Cylinder des Zapfens sich nicht auf einer wage-

rechten Fläche bewegt. Sie ist kleiner, wenn der Zapfen sich selbst bewegt, als wenn, wie bei Räderfuhrwerken und hohlen Walzen, jener fest ist, und ein Cylinder sich um denselben herumdreht. Vermindert kann diese Art der Friction dadurch werden, daß die Zapfen und Naben vollkommen cylindrisch angefertigt, daher sorgfältig gedreht werden. Ihr Durchmesser soll nicht allzu groß sein, und nie $^3/_4$ bis 1 Zoll übersteigen. Bei massiven Walzen ist besonders genau darauf zu achten, daß die Zapfen vollkommen in der Achse liegen; ist dies nicht der Fall, so entsteht eine unregelmäßige Bewegung und ein sehr starker Druck derselben gegen eine Wand der Lager, wodurch die Reibung außerordentlich vermehrt, die Bewegung erschwert wird. Die Zapfen sollen von einem Materiale sein, welches sich glatt polirt, Stahl ist also dem Eisen vorzuziehen. Sie müssen so fest in der massiven Walze eingefügt sein, daß ein Losewerden und Verrücken derselben unmöglich ist. Daher fertigt man sie zuweilen mit sogenannten Flügeln, d. h. zwei wagerechten, zur Seite stehenden Flächen in der Mitte des Zapfens, an, welche, durchlöchert, mittelst starker Nägel auf der Grundfläche der Walze aufgenagelt werden, während der untere Theil des Zapfens dennoch in der Richtung der Achse in die Walze hineinreicht. Statt dieser Fittige, welche sehr genaue Arbeit erheischen, schließt man die Zapfen in der Grundfläche auch öfters noch mit einem starken, eisernen Ringe ein. Die Lager der Zapfen in den Gestellarmen sollen, wenn letztere von Holz sind, gebüchst sein, d. h. mit Eisenblech oder Messing ausgefüttert. Sind die Arme von Gußeisen, so ist ein Büchsen nicht nothwendig. Die Büchsen selbst sollen ebenfalls glatt polirt und ausgedreht sein. Niemals darf sich der Zapfen in bloßem Holze drehen. Große Verringerung der Zapfenreibung bringt öfteres Schmieren hervor; am besten wählt man zur Schmiere reines oder trübes Rüböl, überhaupt eine Fettart, welche nicht allzu leicht und schnell erstarrt.

Aus der Natur und Gestalt der Walze selbst geht schon hervor, daß die Arbeit mit derselben den Zugthieren weit weniger Anstrengung kosten kann, als die mit Egge oder Pflug. Selten wendet man daher zur Anspannung an dieselbe mehr als zwei Thiere, sehr häufig nur ein einziges an. Als Gespann werden sowohl Ochsen als Pferde gebraucht. Während letztere durch ihre größere Raschheit den Vorzug fast immer verdienen, haben erstere bei einzelnen Culturen das für sich, daß sie weniger tief in den Boden eintreten, aufgegangene Pflanzungen daher weniger beschädigen. Oft kommt es auf die Lage der Felder an, für welche Zugthiere man sich entscheiden soll. Bei bedeutenderem Hange der Lage wählt man gerne Ochsen, weil sie beim Bergab-Walzen besser aufhalten, steter und gleichmäßiger gehen, und sich in der Arbeit nicht so leicht stö-

ren lassen. Für gewöhnliche Walzen von leichter Construction genügt oft ein Pferd, das außerdem in feuchtem Erdreiche weniger Trittspuren zurückläßt, als mehrere. Gebraucht man ein Doppelgespann, so sollen die Thiere stets neben, nie vor einander gespannt werden. Mehr als drei Pferde sind immer überflüssig; das dritte kommt vor die beiden. Einspännige Walzen müssen eine Scheere oder Gabeldeichsel haben, doppelspännige eine gewöhnliche einfache oder Ochsendeichsel. Die Pferde werden mit gewöhnlichem Geschirre eingespannt; für Ochsen ist das einfache Joch vorzuziehen, wenn die zu walzenden Aecker abhängig liegen. Die Zuglinie einer Walze geht von dem Mittelpuncte derselben aus nach dem Puncte, wo die Zugstränge am Geschirre befestigt sind. Je näher die Stränge also an den Mittelpunct der Walze zu liegen kommen, um so mehr wird die Anstrengung der Zugkraft vermindert; je schiefer deshalb die Stränge laufen, z. B. von den Zapfen einer langen Walze aus nach dem Kummet eines Pferdes, ein um so größerer Verlust an Kraft und an Unmittelbarkeit derselben findet Statt. Daher sollen die Zugstränge auch niemals zu lang sein, und eine Länge von 12 bis 14 Fuß nicht übersteigen.

Die Verrichtung der Walzenarbeit selbst hängt ab von der Wirkung, welche man dadurch erzielen will. Man unterscheidet einfaches und doppeltes Walzen. Ersteres findet Statt, wenn jede Stelle eines Ackers von der Walze nur einmal überlaufen wird, und ist bei weitem die gewöhnlichste Art dieser Arbeit. Da, wo die Felder in einem regelmäßigen Betriebe stets gewalzt worden sind, ist das einfache Walzen auch meistens vollkommen genügend. Das Verfahren ist dabei verschieden. Gewöhnlich walzt man strichweise, indem nemlich die Walze am Ende des Feldes umgekehrt wird, und man mit derselben unmittelbar neben ihrem vorhergehenden Gange wieder zurückfährt. Damit auch nicht ein Streifen des Ackers von derselben unberührt bleiben kann, zieht man es vor, die Walze jedesmal etwas, etwa ¼ bis ½ Fuß, über die Grenzscheide des vorherigen Ganges greifen zu lassen. Auf diese Weise erhalten zwar einzelne Streifen des Feldes eine doppelte Walzung, es ist dies aber von weiter keinem erheblichen Nachtheile. Auf großen Bodenflächen von regulärer Form walzt man auch zuweilen ringsum, in Quadrat oder in der Runde. Dabei fängt man in der Mitte des Feldes, welche man genau kennen muß, an, und walzt vorerst ein kleines Stück strichweise, gerade groß genug, um das allzu kurze Drehen mit der Walze vermeiden zu können. Hernach fährt man ringsum, einen Gang dicht neben den andern legend. Unregelmäßige Stücke kann man auch von außen nach innen walzen, jedoch mit Zeitverlust und Schaden durch die Tritte der Thiere. Die Engländer walzen am liebsten ihre Felder in

einer ſpiralförmigen Richtung, um das allzu kurze Wenden mit der Walze zu erſparen. Es bleiben bei dieſer Art des Walzens an den beiden Enden des Ackers, in deren Richtung man walzt, kleine dreieckige Stücke zwiſchen je zwei Gängen der Walze unberührt, weil man, ohne aufzuhalten und zu kehren, mit dem Inſtrumente in einem Bogen herumfährt, einen Gang breit das Land zwiſchen dem vorigen und dem neuen Gang unberührt läßt, am Ende wieder dieſen Streifen vornimmt, und ſo fort. Bei dieſer Art der Walzenarbeit müſſen die Vorenden des Ackers noch beſonders für ſich nachgewalzt werden. Obgleich einige Uebung zu jener Arbeitsart erforderlich, ſo iſt ſie doch allen anderen deshalb vorzuziehen, weil der mindeſte Zeitverluſt dabei ſtattfindet, und die durch das Wenden der Walze am Ende des Ganges ſo oft vorkommenden Unſauberkeiten der Arbeit wegfallen. Das Einzige, was dagegen eingewendet werden könnte, iſt, daß Theile der Vorenden doppelt gewalzt werden. Dies iſt jedoch öfters ſogar Gewinn, denn die Enden der Beete erhalten gewöhnlich durch langes Pflügen in einer Richtung eine größere Erhöhung, der ein Doppelwalzen entgegenwirkt; zugleich iſt gewöhnlich da der Boden am rauheſten. Das Doppelwalzen geſchieht entweder ſtrichweiſe, oder in die Quere, kreuzweiſe. Erſteres bewirkt man am einfachſten und beſten dadurch, daß man die Walze, anſtatt nur ½ Fuß, bis zur Hälfte ihrer ganzen Länge jedesmal über den vorherigen Gang hinausgreifen läßt, und am Ende der Arbeit noch einmal rings um den ganzen Acker herumfährt, um den erſten halben Gang, ſowie die Vorenden ebenfalls doppelt zu walzen. Ebenſo kann man aber auch, noch einfacher, den ganzen Acker nach einmaliger Walzung zum zweiten Male in gleicher Richtung bearbeiten. Beſſer aber wird es jedenfalls ſein, daß man, ſobald es nur die Breite des Grundſtückes erlaubt, in die Quere, alſo in einer der vorigen entgegengeſetzten Richtung, walzt. Dadurch wird der Boden erſt recht vollkommen geebnet und viele Schollen zerkleinert, welche bei einfachem Walzen unzerdrückt geblieben waren. Sehr hat man bei der Arbeit darauf zu ſehen, daß die Ecken und Enden der Aecker richtig abgewalzt werden. Das Wenden mit der Walze am Ende des Beetes darf, wenn nicht ſpiralförmig gefahren wird, niemals allzu kurz vorgenommen werden.

Der Grad der Schnelligkeit, mit welcher die Walze fortbewegt werden ſoll, richtet ſich einestheils nach deren Gewicht, anderntheils nach der Art der Zugthiere. Ochſen müſſen, wie Pferde, aber ſtets, wenn das Walzen von wirklich guter Wirkung ohne allzu große Anſtrengung ſein ſoll, zu einem möglichſt raſchen Schritte angehalten werden. Die Schnelligkeit der Walze iſt bei horizontaler Bodenoberfläche gleich der der Thiere, etwas kleiner bei bergan-, größer bei bergabgehender.

Niemals ist es anzurathen, im Trabe zu walzen, weil das Instrument durch die zu große Schnelligkeit seiner Bewegung theils einen Theil seiner Schwerewirkung verliert, theils hüpft und zur Seite springen kann, wodurch unreine und fehlerhafte Arbeit entsteht.

Der Führer der Walze hat eine sehr leichte und bequeme Arbeit, da er auf weiter nichts zu sehen hat, als daß die Thiere rasch und gleichmäßig gehen, sowie, daß die Gänge genau eingehalten, keine Landstreifen übergangen werden. Am besten ist es, wenn der Führer auf dem Gestelle oder im Kasten der Walze sitzt. Er kann von der Höhe herab nicht allein leichter die Grenzen der Gänge unterscheiden, sondern auch die Thiere mittelst des Zügels besser leiten; außerdem leiden Acker oder Saat nicht von seinen Fußspuren. Einer Walze Gewicht aber sollte dann im Ganzen um so weniger betragen, als das Durchschnittsgewicht eines erwachsenen Mannes. Es ist Sache des Arbeiters, die Schwere der Walze überhaupt nach Befund der Bodenbeschaffenheit durch aufgelegte Gewichte zuweilen zu vermehren. Das Maaß für die Gewichtszulage gibt ihm die Wirkung des belasteten Instrumentes von selbst. Tüchtige Knechte sehen es schon voraus, nach vorher beobachteter Witterung, nach der vorherigen Bearbeitung, ob sie ihr Instrument belasten müssen, oder nicht. Halten sie das Erstere für nöthig, so nehmen sie, wenn nicht Steine oder sonst schwere Körper in der Nähe des zu walzenden Landes zu haben sind, diese gleich mit, oder schaffen sie schon Tage lang vor der Arbeit mit Gelegenheit zu den Grundstücken. Ist der Boden etwas feucht und zugleich bindend, so muß der Arbeiter von Zeit zu Zeit das Instrument reinigen, selbst wenn Reinigungsvorrichtungen angebracht sind. Er thut dies gewöhnlich mit einem Ackerstocke, einer alten Klinge u. dgl. Versäumt er es, so wird die Fortbewegung sehr erschwert und die Arbeit unrein. Besondere Vorsicht muß er bei dem Bergabfahren mit der Walze beobachten, namentlich bei Pferden, deren Aufhaltketten vorher nachgesehen werden müssen. Ist der Hang ziemlich stark, so bleibt es vorzuziehen, denselben nicht in gerader Linie hinabzufahren, sondern lieber im Zickzack, in schiefer Quere von einer Seite nach der andern zu walzen. Abwärts muß er den Gang der Thiere mäßigen, weil mit ihrer Geschwindigkeit sich auch die der Walze in größerem Verhältnisse vermehrt; wogegen er bergaufwärts wohl die Thiere etwas stärker antreiben mag, als gewöhnlich.

Fast bei keinem Instrumente hängt der Erfolg seiner Arbeit so von dem Zeitpuncte und der Witterung ab, wie bei der Walze. Eine Hauptregel ist, daß man sie in keinem Boden anwenden soll, der noch von Feuchtigkeit gesättigt ist. Ist ein feuchter Boden von gebundener Beschaffenheit, so klebt er an der Walze, erschwert die Arbeit, und sie ver-

ſchlechtert dann mehr, als ſie gut macht. Denn die Oberfläche wird zugleich auch ſo zuſammengepreßt, daß die überflüſſige Feuchtigkeit weniger leicht verdunſten kann, die ſpätere Bearbeitung und Vorbereitung zur Saat alſo vielfach erſchwert wird. Selbſt in minder gebundenen Bodenarten ſchadet das Walzen bei feuchtem Zuſtande derſelben, indem ſich, ſobald nur darnach trocknes Wetter eintritt, eine feſte Decke bildet, welche das friſche Gedeihen der Saaten hindert. Hauptſächlich gilt nemlich das Geſagte von dem Walzen der untergebrachten Samen oder dem Behufs der Unterbringung. Soll ein Boden durch den Gebrauch der Walze nur gepulvert, Schollen zertrümmert werden, ſo eggt man gewöhnlich wieder nach dem Walzen, und wendet beide Arbeiten zuſammen an, ſo lange und ſo oft es erforderlich iſt. Wenn aber ein gebundener Boden nicht ſehr feucht ſein darf, ſoll er mit Vortheil gewalzt werden, ſo wäre es ebenſo falſch, letztere Arbeit zu verſchieben, bis er wieder vollkommen ausgetrocknet wäre. Dann würden die Schollen ſo feſt geworden ſein, daß die Arbeit außerordentlich vergrößert werden müßte. Den richtigen Zeitpunct pflegt man dann dahin zu verlegen, bis wenn größere Schollen, außen vollkommen trocken, in der Mitte noch feucht ſind. Das Walzen der aufgegangenen Saaten kommt hauptſächlich nur bei Sommergetreidearten vor und geſchieht im Frühjahre. Man wählt mäßige Trockenheit der Witterung und des Bodens, wenn die Zugthiere die Pflanzen nicht beſchädigen können. An und für ſich trockener Boden erlaubt daher ein früheres Walzen im Frühjahre, und Aecker, welche mit mäßigem Hange nach der Winterſeite zu liegen, können nie ſo früh gewalzt werden, wie die an der Sommerſeite gelegenen. Ob man die Saaten mit Erfolg walzen kann, hängt großentheils auch von dem Zuſtande derſelben ſelbſt ab. Sobald dieſelben ſchon zu kräftig und ſaftig emporgewachſen ſind, würde das Befahren mit der Walze nur ſchaden und eine Unzahl von Pflanzen zerſtören. Als gewöhnliche Regel gilt, daß man die Erbſen walzt, ehe ſie völlig zweiblätterig, Gerſte und Wicken, wenn ſie etwa 3 Zoll hoch ſind; Hafer wird gewalzt, wenn er 4 bis 6 Zoll lang, Roggen, wenn er 3 Zoll lang iſt. Für Winterroggen gilt als Norm, daß er nur ſehr frühe, ſo lange ſeine Blätter noch platt auf dem Erdboden liegen, mit Vortheil gewalzt werden kann. Das Walzen der Winterſaaten, ſowie das der bedeckten Samen im Herbſt iſt unnütze Arbeit, wenn es auch gerade nicht beſonders ſchadenbringend iſt. Burger ſpricht ſich über letzteres aus *): Winterſaaten im Herbſte zu walzen, wenn die Saat ſonſt gut untergebracht worden iſt, bringt keinen Vortheil. Es iſt ſehr wichtig, daß die Sommerſaat

*) Lehrbuch. I. 331.

so gleichförmig als möglich und im schnellsten Zeitraume zugleich aufgehe, damit alle Pflanzen dann gleichförmig reifen. Bei den Wintersaaten ist diese Rücksicht weniger wichtig, da sich diese im Herbste und im folgenden Frühjahre mehr ausgleichen, und immer ziemlich gleichförmig reifen, wenn auch ein Theil der Körner, der tiefer gelegen ist, später erst vorkam. Was das Walzen der Wintersaaten betrifft, so habe ich viele und vieljährige vergleichende Versuche damit angestellt, aber nie einen bemerklichen Vortheil davon wahrgenommen. Was soll auch das Walzen im Herbste nützen, da der Boden von selbst durch den Regen und Schnee hinlänglich den Winter über zusammengedrückt wird. — Was die Wahl der Witterung für das Walzen im Allgemeinen betrifft, so soll der Landwirth, so viel es in seiner Macht steht, diese Arbeit vor zu erwartendem Regen vornehmen. Vor eintretendem, trocknem Wetter, ebenso bei Regen oder sehr rauhen, heftigen Winden, sollte das Walzen niemals stattfinden.

Da sowohl der Boden eines größeren Gutes meist von verschiedenartiger Beschaffenheit ist, als auch die verschiedenen Zwecke der Arbeit es erheischen, sollte jeder größere Gutsbesitzer, außer etwaigen zusammengesetzten, auch mehre glatte Walzen von verschiedener Schwere zu seiner Disposition haben. Während des Nichtgebrauches müssen die Walzen unter Dach aufbewahrt werden; zuvor aber sorgfältig gereinigt sein. Das hölzerne Gestell derselben soll mit Oelfarbe oder Steinkohlentheer angestrichen sein, ebenso die eisernen Theile des Gestelles. Die englischen Landwirthe streichen sogar ihre gußeisernen Walzen ganz mit letzterem Stoffe an, und zwar gewöhnlich jährlich nach der Frühjahrsbestellung. Wenn auch dieser Ueberzug nach den ersten paar Arbeitstagen wieder abgerieben ist, so hat er doch während der ganzen Ruhezeit des Instrumentes dieses vor allen üblen Einflüssen der Witterung geschützt.

Die englischen Walzen zeichnen sich im Allgemeinen vor denen anderer Länder dadurch vortheilhaft aus, daß ihre Construction auf die größtmöglichste Dauer und auf Arbeitsersparniß berechnet ist. Daher haben die meisten Gußeisen als Material; daher fertigt man die hölzernen gewöhnlich mit großem Durchmesser an. Die vortheilhafte Eigenthümlichkeit der Walzengestelle ist schon oben angedeutet worden. Außerdem sind die englischen Walzen in ihrer großen Mannigfaltigkeit, wie überhaupt alle Geräthe, mit einer gewissen Zierlichkeit und einem Geschmacke gebaut, der sie auch dem Auge empfiehlt.

Der Werth, welchen der Farmer auf dieses wichtige Geräthe legt, mag aus folgenden Anführungen deutlich hervorgehen: Von dieser Gattung von Ackergeräthen herrscht in England eine große Verschiedenheit. Keiner sieht es mehr ein, als der Engländer, daß, wenn der Acker auch

mittelst des besten Pfluges gleichsam gemahlen und mit der für den jedesmaligen Zustand des Ackers passenden Egge bis zur völligen Tiefe der Krume vollständig zerlegt ist, daß der Wirth dennoch durch nichts die Vegetation so sehr in seine Gewalt bekommt, als durch das Walzen. Dadurch hält er die Feuchtigkeit vierzehn Tage länger im Acker zurück, als sie ohne dasselbe aus den überall offnen Poren der Erde davon gehen würde; durch die Walze gibt er jeder Frucht, die einen Andruck an die Wurzel liebt, z. B. insbesondere der Gerste, die nöthige Festigkeit, — dann aber zertheilt und zerkrümelt er auch mittelst der Walze, wo es etwa nöthig sein sollte, die unbändige Scholle, zerschneidet mit ihr den Rasen, ebnet mit ihr die Gutswege u. s. w. Deshalb auch die große Verschiedenheit der englischen Walzen *).

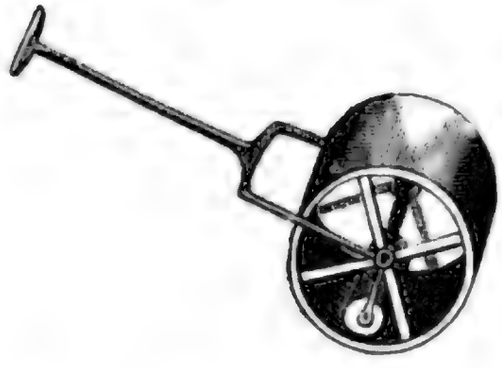
Der Gebrauch der Walzen ist in England allgemein. Um das Land so klar, wie es der englische Landwirth wünscht, bearbeiten zu können, ist ihm die Walze unentbehrlich. Aber auch zur Saat, vor- und nachher, wendet er die Walze mit Recht auf leichtem Boden sehr häufig an; im Frühjahre werden die vom Froste aufgezogenen Wintersaaten gerne angewalzt ꝛc. **)

Englische Walzen.

I. Glatte, einfache Walzen.

1) Handwalze (Fig. 264). Obgleich nicht in die Reihe der Spanngeräthschaften gehörig, verdient doch die Handwalze nicht von den ihr ganz verwandten Instrumenten getrennt zu werden ***), da nur die fortbewegende Kraft bei jener eine andere ist, und zudem durch ein Pferd nicht allein die menschliche Kraft sehr leicht ersetzt werden kann, sondern auch sehr häufig wird. Die Handwalze wird daher auch als einspännige Pferdewalze in Anwendung gebracht. Da sie sehr leicht ist, so wählt man meistens die in England sehr verbreiteten, kleinen schottischen Pferde, Pony's,

Fig. 264.



*) Neue Annalen der Mecklenburgischen Landwirthschaft, von Karsten. III. S. 228.

**) v. Weckherlin, über englische Landwirthschaft. Zweite Aufl. S. 86 Ueber die Walze vergl. ferner: Weber, ökonomischer Sammler. I. 1. Pabst, Lehrbuch der Landwirthschaft. I. 137. Thaer, Grundsätze ꝛc. III. 64. Sinclair, Code of Agriculture, 74. Williamson, Grundsätze des landwirthsch. Maschinenwesens. II. 331.

***) Siehe oben S. 150.

zum Gespanne. Die Handwalze ist ganz von Gußeisen. Der Cylinder ist ganz hohl, und nur 2½ Fuß lang. Die Grundflächen haben 2 Fuß im Durchmesser. Sie sind offen, bis auf einen Kreuzstab, dessen vier Arme, im rechten Winkel sich durchschneidend, zur Unterstützung des Umfanges dienen. Zugleich ruhen in dem Mittelpuncte des Kreuzstabes die Enden der festen Achse. Diese wird durch einen ziemlich starken, vierseitigen Stab von Schmiedeeisen gebildet. Die Zapfen der Achse fügen sich in die gabelförmigen Arme des Gestelles, welches entweder eine einfache Handhabe zum Zuge für Menschen, oder, bei Pferdegespann, einen Haken zum Anhängen der Ackerwage hat. Bemerkenswerth ist, wie man das Gewicht dieser an und für sich leichten Walze — sie wiegt für sich etwa 120 bis 130 Pfund — erhöht. Es geschieht dies durch eine, im Innern des Cylinders mittelst Tragarmen an der Achse angehängte kleinere, aber massive Walze von Gußeisen, deren Durchmesser sich nicht über 6 Zoll, deren Schwere sich nicht über 80 Pfund erstreckt. Da die Achse des großen Cylinders unmittelbar hinter den Kreuzstäben, da, wo die Arme des kleinen mit freiem Spielraume sich einhängen, gerundet ist, so läuft die kleinere Walze, immer in entgegengesetzter Umdrehung, nur auf der inneren Fläche des großen Cylinders, deren äußere Seite den Boden berührt. Es wird also auf den Erdboden stets ein gerade so großer Druck ausgeübt, als ob der Umfang der ganzen Walze 6 Zoll dicker wäre, und zwar ohne Mehrerforderniß von Anstrengung und Zugkraft.

Man gebraucht diese kleine Walze vorzüglich zum Walzen des Grasbodens in Parks und Gärten, außerdem zum Befahren beraf'ter Wege, zum Walzen kleiner Beete u. s. w. v. Weckherlin sagt über die erstere Anwendung *): — Der schöne Rasen wird noch vermehrt durch die vielen großen Lustgärten in den Parks, die ganz vorzüglich aus Rasenpartieen bestehen, welchen eine ganz besondere Pflege zu Theil wird, und welche auch den fremden Landwirth deshalb interessiren, weil aus deren Zustande und Behandlung gewöhnlich auf die Behandlung des Graslandes in England überhaupt geschlossen werden will Die Behandlungsart ist aber einander entgegengesetzt. Bei dem eigentlichen Nutzgraslande wird hauptsächlich dahin getrachtet, es durch Kräftigung immer in einem masten, üppigen Zustande zu erhalten; der Rasen der Lustgärten aber wird mager gehalten, wobei sich feines, kurzes Gras, wenn auch Moos, was den Tritt darauf noch weicher macht, erzeugt; er bekommt sein schönes, reinliches Ansehen hauptsächlich durch folgende Behandlung: durch häufiges Walzen, wozu man sich kleiner, gußeiserner Handwalzen bedient, wird die Fläche immer sehr geebnet und glatt aus-

*) A. a. O. S. 96.

sehend erhalten; dieses Walzen geschieht nach leichter Befeuchtung des Rasens durch Regen, Thau, auch — in Ermangelung dieser — durch Begießen Es ist auffallend, wie lebhaft grün und dicht gewalzter Rasen gegen solchen aussieht, welcher gewöhnlich nicht gewalzt wird. Sodann wird das Gras auf solchen Rasen, wenn es nur mehrere Zoll gewachsen ist, so kurz als möglich abgemäht, so daß man alle vierzehn Tage bis drei Wochen mit dem Mähen immer wieder auf den gleichen Platz kommt; man bedient sich dazu scharf geschliffener Sensen, und vor dem Mähen wird jedesmal gewalzt, damit durch die Verebnung auch der kleinsten Erhöhungen dem kurzen Abmähen nicht das geringste Hinderniß im Wege stehe. —

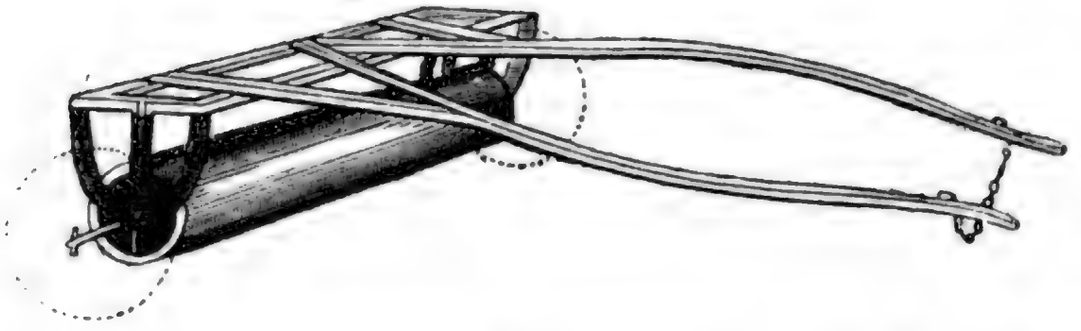
Aber nicht allein Lustrasen, sondern überhaupt seine Grasländereien walzt der englische Pächter stets. Er läßt selten mähen, ohne einige Tage vorher das Gras mit einer Walze überfahren zu haben, um den Boden vollkommen zu verebnen, Steine u. dgl. niederzudrücken. Viel hält er gleicherweise auf die Condensation der Grasnarbe durch die Walze. Zu letzterem Behuf geschieht das Walzen meistens im Herbste, seltener im Frühjahre, immer aber zu einer Zeit, wo der Boden einen nur sehr mäßigen Feuchtigkeitsgrad hat. Wo derselbe vermöge seiner Mischung und Lage sehr trocken ist, wartet man gern einen gelinden Regen ab, ehe man walzt. Bewässerte Wiesen werden gewöhnlich gegen Ende Februar oder im Anfange des März gewalzt. Doch muß dabei die Vorsicht beobachtet werden, daß man schon zehn bis vierzehn Tage vorher die Wässerung aufhebt *). Geschieht dies nicht, oder zu spät, so kann das Walzen der Wiesen mit sehr großen Nachtheilen verbunden sein. Schwierigkeiten verursachen bei der letzteren Arbeit die Wässerungs- und Abzugsgräben. Um Aufenthalt und theilweise Zerstörung derselben zu vermeiden, soll man mit der Walze nie quer über dieselben, sondern immer der Länge nach an ihnen hin- und zurückfahren, ohne sie selbst zu passiren. Dazu ist eine kleine Walze weit geeigneter, als eine größere. Unbedenklich hält der englische Landwirth den Gebrauch der Walze für eine der Hauptursachen seiner trefflichen Grascultur. — Der Preis einer gewöhnlichen Handwalze von Gußeisen ist 4 Liv. Sterl.

2) Schottische Walze mit Rädern (Fig. 265). Eine sehr verbreitete Walze ist die schottische. Sie besteht aus einem gußeisernen, hohlen Cylinder von 6 Fuß Länge und 2½ Fuß Durchmesser. Die Dicke des Mantels beträgt ½ Zoll Eigenthümlich ist die durchgehende Achse von Schmiedeeisen, deren Zapfen sich auf jeder Seite um 7 bis 8 Zoll verlängern, und so von den Grundflächen entfernen, daß an jedem

*) Loudon, Encyclopädie. I. 652.

Ende ein kleines, gewöhnliches Pflugsrad angeſchoben werden kann. Dadurch will man die häufige Beſchädigung, überhaupt Abnutzung der

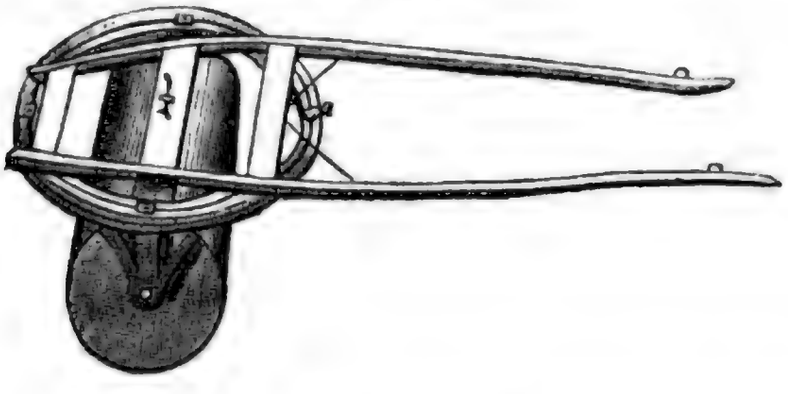
Fig. 265.



Walze während des Transports auf gepflaſterten, rauh chauſſirten Wegen vermeiden. Unbequem und ſchwierig iſt aber immer das Anſchieben der Räder, weil der Arbeiter zu dieſem Behufe die Walze jedesmal an einer Seite ziemlich hoch emporheben muß. Das Gewicht des Cylinders beträgt aber durchſchnittlich gegen 8 Centner. Erleichtern kann ſich der Führer das Geſchäft dadurch, daß er mit der Walze auf eine Erhöhung oder an einen Graben fährt. Das Geſtell beſteht aus einem oblongen Rahmen von Holz, von deſſen kürzeren Langſeiten dreifache, gabelförmige Arme von Gußeiſen ſenkrecht abfallen, welche in ihrem vereinigenden Mittelpuncte die Zapfen der feſten Achſe tragen. Eine einfache Scheere iſt auf dem Rahmen mit Strebehölzern, Schrauben und Eiſenbändern befeſtigt. Selten wird mehr als ein Pferd zur Fortbewegung des Inſtrumentes gebraucht. Der Ankaufspreis einer ſchottiſchen Walze, ohne Räder, beträgt 15 Liv. Sterl.

3) Steinerne Walze von Nottingham (Fig. 266). Steinerne Walzen finden ſich in England ſehr ſelten im Gebrauche, beſonders

Fig. 266.



wohl deshalb, weil das Material derſelben ungleich koſtbarer zu ſtehen kommt, als das wohlfeilere Gußeiſen. Die Nottingham Walze iſt nur auf dem ſchwerſten Boden im Gebrauche. Sie beſteht aus einem Cylin-

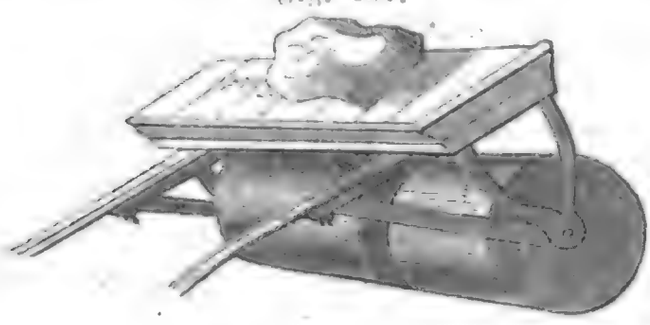
der, entweder von mittelkörnigem Granit, oder auch von Lyassandstein; letzteres Material nutzt sich jedoch durchschnittlich zu schnell ab. Sein Durchmesser beträgt meist 3 Fuß, während seine Länge sich nicht über 5 erstreckt. Das Gewicht eines solchen Cylinders übersteigt oft 50 Centner. Das Gestell ist eigenthümlich. Es besteht in zwei kreisrunden Rädern von Holz, deren Durchmesser gleich ist der Länge der Walze. Beide sind massiv und schwer, zugleich mit Eisen stark beschlagen. Das untere derselben ist fest und trägt an beiden Seiten, am Ende seines Durchmessers eingefügt, die senkrechten Arme von Stabeisen, welche die Zapfen aufnehmen. Letztere sind etwa 6 Zoll in den Stein eingebleit Das obere Rad ist in der Art beweglich, daß sich sein Kranz auf dem des unteren rings herum schieben läßt. Zu dem Ende hat jener eine mit Eisen gefütterte Rinne, welche sich in vier starken Stiften bewegen kann, die senkrecht von der Mitte des unteren Radkranzes sich in gleichen Abständen erheben; ihr Kopf ist in eine Schraube ausgedreht, so daß mittelst einer großen Mutter das Abheben des oberen Rades verhütet werden kann. Auf letzterem ist eine Scheerdeichsel befestigt. Die ganze Vorrichtung soll ein besseres und leichteres Umwenden am Ende des Ackers bezwecken, indem die Walze sich dann nicht in der Weise zu bewegen hat, daß ihr eines Ende fast ruht, während das andere herum geschleift wird. Mittelst des beweglichen Radkranzes kann man aber am Ende jedes Ganges das Gespann bequem auf die entgegengesetzte Seite der Walze bringen, und mit schiefem Anzuge den neuen Gang beginnen, ohne gekehrt zu haben. Dies hat sein Gutes bei einem so schweren Instrumente, aber auch seine Nachtheile. Denn es ist augenscheinlich, daß bei nicht immer vollkommen stetem Gange des Gespannes, zu der Reibung der Walze selbst und ihrer Zapfen, noch die ziemlich bedeutende der beiden Radkränze auf einander kommt, deren Ueberwindung einen Theil der Zugkraft in Anspruch nimmt, welchen der eigentliche Nutzeffect verliert. Ferner ist es nöthig, beim Gebrauche dieser Walze das Vorende nochmals zu überfahren, weil immer das Stück nicht ganz vollkommen ausgewalzt werden kann. Endlich wird das Wenden mit der Walze, das doch nicht immer vermieden werden kann, durch die Beweglichkeit des Gestelles sehr erschwert. Es muß daher das Letztere, soll jenes geschehen, mittelst Anziehens einer Schraube vorher befestigt werden; zu dem Ende ist eine der Muttern geflügelt, oder eine Kurbelschraube.

II. Glatte, getheilte Walzen.

4) Kentische Walze (Fig. 267). Weit mehr, als die einfachen, findet man die getheilten, glatten Walzen in Anwendung. Dies mit Recht; denn die Vorzüge der letzteren Art sind unbestreitbar. Sie con-

centriren sich hauptsächlich in eine bequemere und bessere Beweglichkeit beim Wenden am Ende der Gänge. Die einfache Walze dreht sich, wenn man mit derselben umkehren will, nicht mehr um ihre Achse, sondern sie wird ohne Umdrehung geschleift, indem sie als Radius einen Kreis auf der Erdoberfläche beschreibt. Die rollende Reibung hört dabei auf, und die gleitende tritt ein. Wenn nun der Erdboden ein fester ist, so wird die Walze sehr leicht bei dem Wenden beschädigt, ist derselbe dagegen weich und locker, so bringt sie dieselbe Wirkung hervor, die ein sehr schweres Lineal, das an einem Puncte fest, am andern kräftig fortbewegt, haben würde, sie scharrt nemlich die lockere Erde auf und schleppt sie mit, bis dahin, wo der Cylinder sich wieder in der geraden Linie der Fortbewegung befindet. Ganz abgesehen von der Mehrerforderniß von Zugkraft während des Umdrehens selbst, wie zur Uebersteigung der aufgeworfenen Erhöhung bei dem Anzuge, entsteht dadurch am Ende der Aecker eine sehr unsaubere und ungleichförmige Arbeit, je schlimmer, um so größer das Gewicht des Instrumentes ist. Es wird ein Theil des Landes allzu sehr gepreßt und eine Decke darauf gerieben, der andere erhöht, Uebelstände, welche namentlich beim Walzen nach der Saat, von aufgegangenen Saaten u. s. w., von größter Bedeutung sind. Getheilte Walzen vermeiden dieselben ganz. Besteht nemlich die Walze aus zwei Cylindern mit einer festen Achse, so drehen sich beide bei dem Umwenden nach entgegengesetzter Richtung, vermöge der größeren Reibung und folglich des Widerstandes, den der eine überwinden muß. Beide drehen sich aber fortwährend, und gleitende Reibung hat nicht Statt. Auf diese Weise kann also das Umkehren am Ende der Gänge mit getheilten weit leichter, als mit einfachen Walzen ausgeführt werden. Als Nachtheil der ersteren kann dagegen angesehen werden, daß ihre Construction nicht erlaubt, beide Cylinder so dicht zusammenzurücken, daß nicht ein, wenn auch sehr schmaler Erdstreifen zwischen denselben von der Walze unberührt bleibt. Denn bringt man die Grundflächen zu dicht an einander, so setzen sich zwischen beide Cylinder sehr leicht Erde, Steine, Unkraut u. dgl., und verursachen Aufhören der Umdrehung oder häufigen Aufenthalt.

Fig. 267.

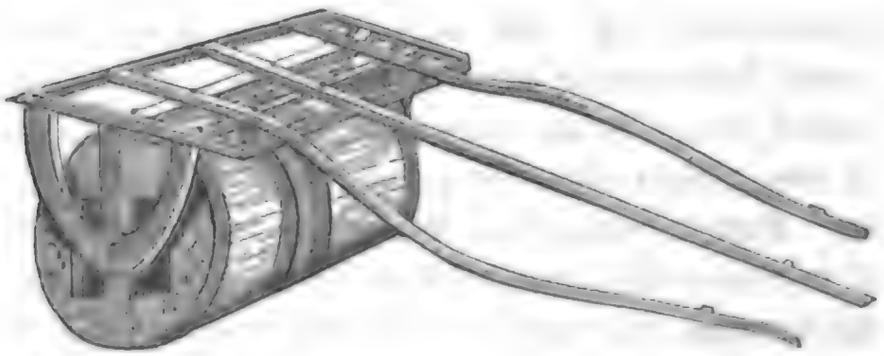


Die getheilte Walze von Kent ist in ganz England verbreitet, hat aber nur in genanntem Districte die eigene Gestalt des Gestelles. Sie besteht aus zwei hohlen, gußeisernen Cylindern von je 2½ Fuß Durchmesser, und je 3 Fuß Länge. Die Seitenfläche oder der Mantel derse-

ben iſt 3 Linien dick. Der Abſtand zwiſchen beiden Cylindern beträgt 4 bis 6 Zoll. Die Grundflächen ſind durch eine Eiſenplatte, oft auch durch ein maſſives Holzſtück geſchloſſen. Letzteres muß, Behufs der Einfügung der Achſe, gebüchſt ſein. Das Geſtell beſteht aus einem parallelogrammen Rahmen von Holz. Dieſer iſt mit Brettern ſo verſchlagen, daß er eine Art auf beiden Querſeiten vorſpringenden Verdeckes erhält, das eine feſte Fläche bildet. Es dient letzteres zum Sitze des Führers, überhaupt zum Belaſten. Dieſer Rahmen wird getragen von den zweitheilig gabelförmigen Armen von Gußeiſen, welche die Zapfen der Achſe aufnehmen. Von beiden Armen geht in ſchief aufſteigender Richtung nach vorn eine Schiene, welche, ſich mit einer gleichen, wagerechten verbindend, zur Stütze der Deichſeln dient, die darauf feſtgeſchraubt ſind. Da dieſe Deichſeln zu weit von einander entfernt ſind, ſo fügt man gewöhnlich noch eine mittlere hinzu, welche von dem Doppelarme, der zwiſchen den beiden Cylindern der Achſe ebenfalls als Stütze dient, ausgeht, ſo daß zwei Pferde je in einer Scheere laufen.

5) Trommelwalze (Fig. 268). Dies Inſtrument, eines der beliebteſten in England, iſt auch in Deutſchland ſchon vielfach verbreitet.

Fig. 268.



Da es durch den Major Carr zu Teſchenbeck in Holſtein zuerſt bei uns verbreitet worden iſt, ſo iſt es unter dem Namen „Carr'ſche Doppelwalze“ bekannt. Es beſteht aus zwei hohlen Cylindern, deren Durchmeſſer 4½ Fuß, deren Länge 3½ Fuß beträgt. Dieſe Cylinder ſind auf die oben angegebene Weiſe von einzelnen Bohlen aus Eichenholz nach Schablonen angefertigt, welche 8,5 Zoll breit und 4,5 Zoll dick ſind. Der Abſtand beider Cylinder von einander beträgt 3 Zoll. Sie werden getrennt gehalten durch zwei ſogenannte Druckſcheiben. Die feſte Achſe von Stabeiſen iſt innen vierſeitig, ihre Zapfen ſind zu beiden Seiten in gußeiſernen, oft auch hölzernen Armen befeſtigt. Das Geſtell bildet den gewöhnlichen viereckigen Rahmen, ſenkrecht über der Walze erhöht. Obgleich das Inſtrument ſehr leicht zu ziehen iſt, ſpannt man nicht ſelten doch zwei Pferde davor. Deshalb hat es eine dreitheilige

Gabeldeichsel. Um der Abnutzung etwas vorzubeugen, müssen die beiden Cylinder je an ihren Umfangsenden mit breiten eisernen Reifen beschlagen sein. Die Grundfläche wird gewöhnlich gebildet aus einem Kreuzbalken, durch dessen Mitte die Achse geht, und aus vier Bohlen, welche als Kreissegmente so zugeschnitten sind, daß sie nach außen einen Kreis, etwas, und zwar um die Dicke der Längensparren, größer, als der ganze Umfang der Walze, nach der Achse zu ein Quadrat bilden, welches durch den Kreuzbalken wieder in vier Quadrate getheilt wird. Es sind also vier Oeffnungen in jeder Mitte der Grundflächen. Diese Holzstücke müssen unter sich wohl durch Zapfen verbunden sein. Die Längensparren werden mittelst starker Nägel aufgenagelt. Der mittlere Kreuzbalken der Grundflächen muß in seinem Centrum, das sich um die daselbst gerundete Achse bewegt, eine eiserne oder messingene Büchse haben, welche gut ausgedreht sein und öfters geschmiert werden muß. Bei der Construction dieses Werkzeuges ist sehr darauf zu achten, daß die Walzen eine so viel als möglich vollkommen cylindrische Gestalt erhalten. Dafür genügt nicht allein das Bearbeiten der Längenbohlen nach Schablonen, sondern es müssen die fertigen Cylinder nochmals behobelt werden. Die Abnutzung des Instrumentes ist bei guter Zusammenfügung und Aufbewahrung geringer, als diejenige einer massiven Walze. Sehr wohl thut man daran, es im hohen Sommer, wenn es nicht gebraucht wird, durch irgend eine Vorrichtung vor dem Springen und Rissigwerden zu bewahren.

Man hat auch getheilte massive Walzen von Holz. Diese sind aber selten, weil das Material erstens in England sehr theuer ist, zweitens, weil dieselben einer besondern Vorkehrung bedürfen, um sich gesondert zu drehen. Denn eine Achse durch beide Cylinder würde den Zweck der Theilung aufheben; aus verschiedenen Gründen ist es aber unmöglich, massive Cylinder so zu durchbohren, daß sie sich um eine in ihren Zapfen feste Achse drehen könnten. Ueberhaupt ist der Gebrauch massiver Walzen von Holz in England noch seltener, als derjenige von Stein.

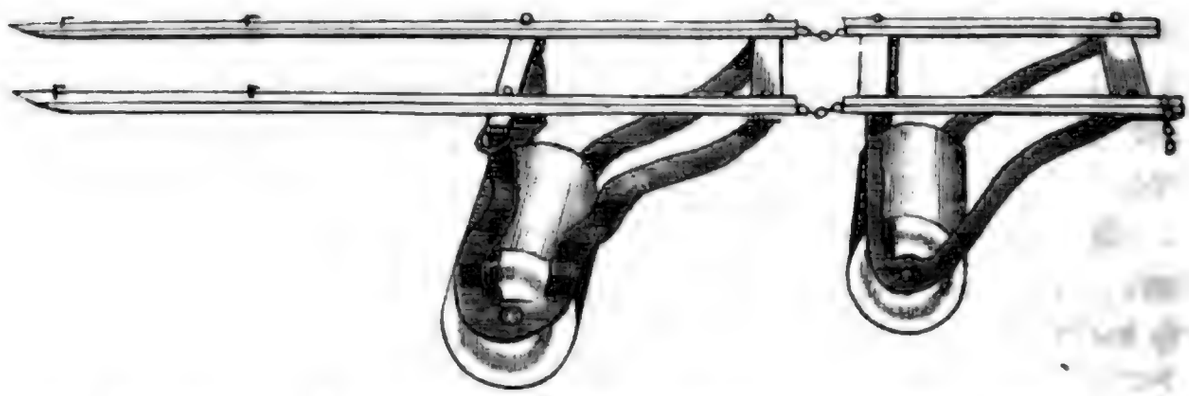
Eine der besten getheilten Walzen ist die Coke'sche. Man bedient sich derselben in Holkham, um sowohl alle Feldarbeiten damit zu verrichten, als auch besonders zum Ebenen der Wiesen, zur Einigung frisch gelegten Rasens u. s. w. Sie ist eines der leichtesten englischen Instrumente ihrer Art, da sie, bei 6 Fuß Länge und 16 Zoll Durchmesser, nur 10 bis 11 Centner wiegt. In der Construction unterscheidet sie sich übrigens durchaus nicht sonderlich von den gewöhnlichen und beschriebenen getheilten Walzen von Gußeisen; dagegen hat sie einen Bestandtheil, der, sehr nützlich, an allen Walzen angebracht werden könnte und sollte. Es ist dies eine messerförmige Eisenklinge, welche, so lang

als beide Cylinder, in etwas ſchiefer Richtung von oben nach unten gegen dieſelben, an dem Geſtelle mittelſt Hakenſchrauben oder Bandſchrauben befeſtigt iſt. Zwiſchen der nach unten gerichteten wagerechten Schneide dieſer langen Klinge und der Seitenfläche der Walzen darf nur ein ſehr unbedeutender Zwiſchenraum von höchſtens ½ Zoll ſein. Durch dieſe einfache Vorrichtung reinigt ſich die Walze immer ſelbſt, indem die Klinge alle anklebende Erde von der Seitenfläche derſelben während der Umdrehung abſchabt, die Arbeit daher außerordentlich erleichtert. Sehr iſt jedoch ſtets darauf zu achten, daß die Conſtruction des ganzen Inſtrumentes eine ſo genaue ſei, daß das Schabmeſſer weder einen unregelmäßigen Abſtand von der Walze bekommt, noch dieſe ſtreift, wodurch entweder die Reibung vergrößert oder gar die Klinge zerbrochen werden könnte. Die ganze Breite der Meſſerfläche beträgt 5 Zoll.

III. Doppelwalzen.

6) Doppelte Gerſtenwalze (Double-Jointed Barley Roller) (Fig. 269). Behufs der Arbeitserſparniß haben die Engländer eine

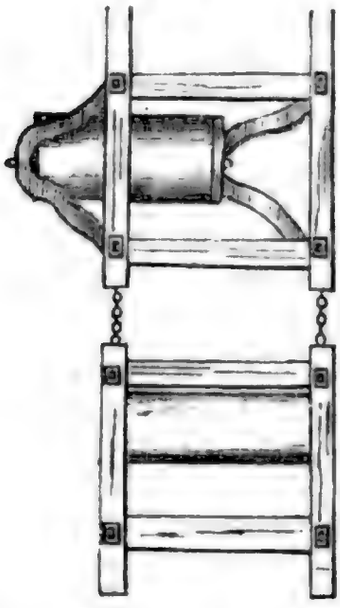
Fig. 269.



große Anzahl von Doppelinſtrumenten erfunden, welche, indem ſie das Geſchäft zweier oder mehrer Werkzeuge derſelben Gattung verrichten, eine mindere Zugkraft in Anſpruch nehmen ſollen. Zu dieſer Art von Inſtrumenten gehören auch die Doppelwalzen. Die doppelte Gerſtenwalze beſteht aus zwei einfachen, glatten Walzen von Gußeiſen, welche in getrennten, an einander hängenden Geſtellen ſo hinter einander herlaufen, daß die hintere die Hälfte des vorderen Ganges und einen halben neuen Gang nachwalzt. Um dies zu erreichen, mußte das Geſtell eine beſondere Conſtruction haben. Es beſteht aus dem gewöhnlichen, einfachen Rahmen von Holz über den Cylindern, von deſſen Längenſeite die Arme herablaufen, in denen die Achſe befeſtigt iſt. Während nun an dem hinteren Geſtelle, das mittelſt kleiner Ketten an das vordere angehängt wird, die Arme ſenkrecht abſteigen, ſo iſt dies bei dem vorderen Rahmen nicht der Fall. Hier ſteigen anfangs die Arme ſenkrecht, krüm-

men ſich aber in doppelter, horizontaler Biegung oder in einem Doppelknie ſodann ſo zur Seite, daß die Oeffnung, welche die Achſe wieder in ſenkrechter Stellung aufzunehmen hat, 2 Fuß von dem Geſtelle in wagerechter Linie entfernt iſt. Da nun jeder Cylinder 4 Fuß lang iſt, bei einem Durchmeſſer von 18 Zoll, ſo nehmen beide jedesmal eine Breite von 4 Fuß in Arbeit. Vermöge ihrer eigenthümlichen Stellung aber wird jedesmal die Hälfte dieſer Breite von der Hälfte des hinteren Cylinders doppelt gewalzt, während deſſen andere Hälfte die halbe Breite des nachfolgenden Ganges einfach vorwalzt. Fig. 270 zeigt die eigenthümliche Stellung beider Walzen aus der Vogelperſpective. Die Cylinder ſind ſehr dünn, damit ihre Schwere nicht unverhältnißmäßig wird. Ihr Totalgewicht erſtreckt ſich nicht über 10 Centner. Man benutzt dieſe Doppelwalze beſonders zum Ueberwalzen der untergebrachten Gerſte auf leichtem Boden, ſowie zum Walzen der aufgelaufenen Sommerfrüchte. Ein Pferd iſt vollkommen genügend zu ihrer Fortbewegung. Manchmal wird durch entgegengeſetzte Stellung der Arme auch die Conſtruction ſo verändert, daß beide Cylinder ſich nach einer verſchiedenen Richtung umdrehen. Es wird dadurch allerdings ein vollſtändigeres Zerkleinern der Schollen erreicht, allein die Reibung vergrößert, da der hintere Cylinder, Behufs der entgegengeſetzten Umdrehung, mit den Grundflächen ſich an den Armen reiben muß. Auch hat man verſucht, beide Walzen ſo hinter einander zu ſtellen, daß die zweite auf der Grenze der erſteren hinläuft, ſo daß demnach der unberührte Erdſtreifen, welchen die getheilten Walzen immer liegen laſſen, hier nicht vorkommt. Letztere Conſtruction iſt hier und da in Norfolk üblich *).

Fig. 270.



7) Dreifache Walze (Fig. 271 auf der folgenden Seite). Dreifache Walzen hat man in England ſehr häufig. Sie ſind, wie die vorliegende, in der Weiſe conſtruirt, daß vorn eine gewöhnliche getheilte Walze hergeht, welcher eine einfache folgt. Die Stellung der letzteren iſt der Art, daß ſie genau in die Mitte der beiden vorhergehenden Cylinder zu liegen kommt; da ſie von der nemlichen Länge, wie eine der letzteren iſt, ſo walzt ſie die Hälfte jedes Ganges doppelt. Außer dem Vorzuge der Arbeitserſparniß wird aber auch durch dieſe Conſtruction erlangt, daß kein Erdſtreifen unberührt bleibt. Die Stel-

*) Ranſome a. a. O. S. 94.

lung der einzelnen Cylinder zu einander zeigt Fig. 272. Die Länge eines jeden beträgt 3½ Fuß. Während aber der Durchmesser der vorderen

Fig. 271.

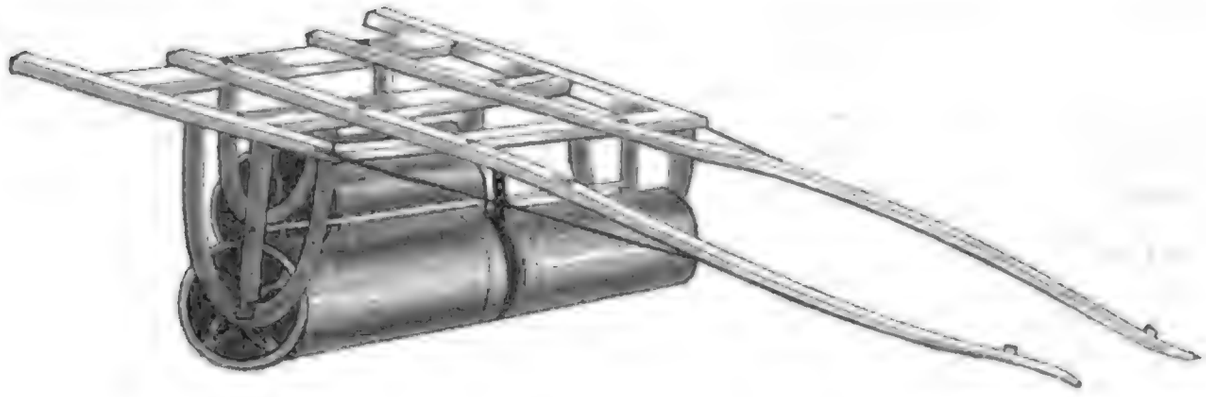
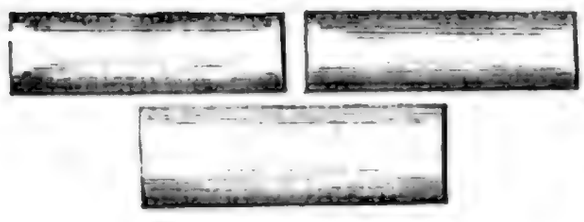


Fig. 272.



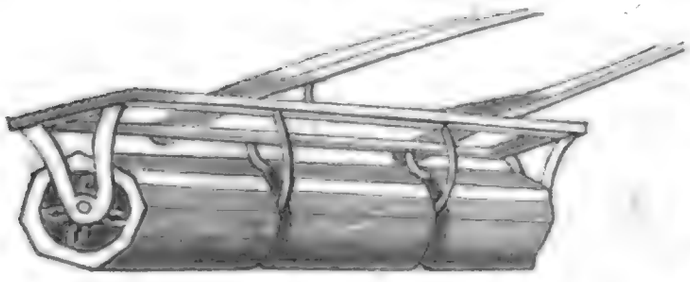
Walzen nur 15 Zoll, beträgt der der hinteren 22½ Zoll; außerdem ist der Mantel der letzteren von solcher Dicke, daß ihr Totalgewicht gleich ist dem der beiden vorderen. Die Wirkung der verbundenen Walzen ist daher eine doppelte, zuerst die einer leichten, darauf folgend die einer schweren Walze. Das Gestell ist das einfache über den Cylindern, nur ist es bei weitem größer, als gewöhnlich, um auch die Anbringung der hinteren Walze zu gestatten. Letztere geschieht ebenfalls durch zwei von den mittleren Längenbalken des Gestelles abfallende, eiserne Gabelarme. An gleichen, aber dreitheiligen ist die Achse der beiden vorderen Cylinder befestigt. Bemerkenswerth ist, daß man sehr oft eine Klinge oder ein Abschabmesser an den Cylindern anbringt. Es wird dies gewöhnlich an den mittleren Säulen der beiden vorderen Tragarme angebracht; ein einfacher Eisenstab, sowie zwei vorspringende Stoßscheiben trennen die beiden vorderen Cylinder. Das Totalgewicht des Eisenwerkes einer dreifachen Walze beläuft sich auf 30 bis 35 Centner, ihr Preis bis auf 45 Liv. Sterl.

Die dreifache Walze wendet man vorzüglich da an, wo strenger oder loser Boden mehrmaliges, nachdrückliches Walzen erfordern. Sehr oft gebraucht man sie zum Niederdrücken der Pflugstreifen, besonders bei dem Stürzen der Kleestoppel; überhaupt überall, wo man ein darauf folgendes, gleichmäßiges Eggen von Vortheil hält. Deshalb ist auch eine solche schwere Walze in der Behandlung der Brache von erheblichem Werthe. Sie bewährt sich zwar dann im eigentlichen Sinne als des Unkrautes Mutter, giebt aber durch vollkommne Hervorlockung desselben auch Gelegenheit zu dessen leichterer Zerstörung.

IV. Eckige Walzen.

8) Achteckige, dreitheilige Walze (Fig. 273). Zuweilen wählt man für die Walze anstatt der vollkommen cylindrischen, die Gestalt eines vielseitigen Prismas. Solche vielkantige Walzen sind von etwas größerer Wirkung, als runde. Denn die Kanten derselben sind als eben so viele Schienen, am Umfange eines Cylinders befestigt, zu denken, welche beim Umdrehen einen stärkeren Druck oder Schlag auf die Unterlage, auf welcher sie sich bewegen, ausüben, als die einfache, glatte Walze. Dafür ist aber auch die Reibung, welche solche Instrumente hervorbringen, eine bei weitem bedeutendere, als die der letzten, denn sie ist nicht mehr rollend, sondern vollkommen gleitend. Jede Kante der polyedrischen Walze senkt sich in den Boden ein und bildet daselbst eine Vertiefung, deren schiefe Böschung zu übersteigen bedeutende Anstrengung erheischt. Außerdem wirkt aber die Kante der Walze in lockerem Boden, da sie gleiten muß und nicht rollt, wie eine senkrechte, unten scharfe, an beiden Enden gezogene Bohle, sie rafft also Erde zusammen und schleift dieselbe theilweise mit. Sonach erfordern polyedrische Walzen eine weit beträchtlichere Zugkraft, als vollkommen cylindrische. Doch darf man sich durch das Angeführte nicht zu dem Glauben verleiten lassen, als ob die Zahl der Kanten die Größe der Reibung verstärke. Im Gegentheil, je mehr Flächen das Prisma einer kantigen Walze hat, um so mehr nähert es sich der Gestalt des Cylinders, den man sich als ein Prisma mit unzählig vielen Seitenflächen denken kann. Eine cannelirte Walze, d. h. ein Cylinder, welcher in der Länge seiner Seitenflächen ausgekehlte, schmale Rinnen hat, wird demnach weit leichter fortzubewegen sein, als eine sechs- oder achtkantige, prismatische Walze.

Fig. 273.



Die dreitheilige, achteckige, oder vielmehr achtkantige Walze besteht aus drei Cylindern, meist von Gußeisen, deren jeder 2 Fuß lang ist und einen Durchmesser von 16 Zoll hat. Diese drei Cylinder haben eine gemeinschaftliche, feste Achse, um welche sie sich bewegen. Dieselbe ruht in den gußeisernen, senkrecht abfallenden Armen des hölzernen Scheerengestelles. Dieser Arme sind es vier, zweitheilig, gabelförmig gestaltet, je einer am Ende der ganzen Walze, je einer zwischen den einzelnen Cylindern. Der Abstand der letzteren von einander beträgt $2\frac{1}{2}$ Zoll. Die Grundflächen der Cylinder sind offen, ein Tragekreuz bildet die

Speichen und die Nabe. Man bedient sich der achtkantigen Walze auf schwerem Boden nicht ohne Vortheil. Ihre Theilung in drei Cylinder, um dieselbe Achse sich drehend, erleichtert sehr das Wenden am Ende der Furchen. — Auch kleiner, steinerner, zwölfkantiger Walzen bedient man sich hier und da bei schmalem Beetbau. Dieselben stammen aus Flandern, wo ihr Gebrauch ein allgemeiner ist. Wo die schmalen Beete ziemlich gewölbt sind, darf damit nicht in der Mitte derselben, sondern nur an den Seitenabhängen hingefahren werden, so daß die Walze jedes Beet zweimal zu überrollen hat, und letzteres dachförmig geebnet wird.

V. Convexe und concave Walzen.

Zu dieser Gattung von Werkzeugen gehören nur zwei Instrumente, welche auch in Deutschland schon genügend bekannt sind. Das erste derselben ist die convexe Furchenwalze. Sie besteht aus zwei mit den Grundflächen zusammengestoßenen Kegeln; die Peripherie jener ist aber nicht scharfrandig, sondern rundlich abgeglättet, so daß zwischen beiden Kegeln ein schmaler, walzenähnlicher Bund zu stehen kommt. Die Furchenwalze wird nur von massivem Holz, an den beiden Seiten mit eisernen Reifen beschlagen, gebildet. Ihr Gebrauch, wenn auch lohnend, ist sehr einseitig, indem sie nur dazu dient, die Seitenwände oder Böschungen der Furchen zwischen den Beeten, der Wasserfurchen ꝛc. zu ebenen, zu glätten und festzudrücken. Jedoch ist bei der Construction der Furchenwalze der Einwand nicht ganz ungegründet, welchen Williamson dagegen macht. Er sagt *): Es ist eine sehr bekannte Sache, daß jeder Kegel, wenn er auf einer, seiner Länge nach, d. h. von seiner Grundfläche nach seiner Spitze durchgehenden Achse in Bewegung gesetzt wird, eine besondere, eigenthümliche Bewegung empfängt, welche beständig einem jeden damit zusammenhängenden Dinge ein Bestreben mittheilt, von seiner Grundfläche, wo der Durchmesser am größten ist, nach seiner Spitze, wo der Durchmesser am kleinsten ist, zu gelangen. Dies ist wirklich eine Centrifugalbewegung, obgleich aus dem Umstande, daß die Bewegung die Körper der Achse immer näher führt, manche es für Centripetalbewegung gehalten haben; dies ist aber ein Irrthum; denn die Annäherung zur Achse oder zum kleinsten Durchmesser hängt ganz allein von der zugespitzten Gestalt des Kegels ab, längs welcher der Körper sich fortbewegen muß, wenn er von dem größern Durchmesser wegflieht, bis er einen Punct erreicht, an welchem er, wenn ihn nichts daran hinderte, entfliehen würde; dies würde der Fall sein, welche Lage

*) II. 341.

der Kegel auch immer annehmen möchte. Nehmen wir alle dieſe Puncte als ausgemacht an, ſo muß einleuchten, daß die Furchenwalze ihre Kräfte hauptſächlich in der Furche unter ihrem größten Durchmeſſer ausübt, wo im Allgemeinen der Boden am feinſten zerkrümelt (feſtgedrückt) iſt, und ihres Einfluſſes am wenigſten bedarf. Dieſe Kraft nimmt aber allmählig gegen ihre beiden Enden zu ab, wo die Schollen vielleicht zu mächtig, d. h. zu groß ſein mögen, um durch einen ſo unbedeutenden Druck zermalmt zu werden, und nach welchem die Centripetalkraft ſie hindrängt, bis die Walze entweder über ſie hinhüpft, oder bis ſie völlig außer dem Bereiche der Walze getrieben ſind. Die Kraft wird in der That ganz falſch angewandt, und geht größtentheils verloren dadurch, daß man die Grundflächen anſtatt der Spitzen der Kegel zuſammenſtellt. — Aus dieſen Gründen geht hervor, daß die Seitenwände oder Böſchungen der Furchen, alſo die Theile, welchen die Wirkung der Furchenwalze hauptſächlich gilt, von derſelben den mindeſten Theil empfangen. Die Furchenwalze iſt in Deutſchland von Hohenheim aus, wohin ſie Schwerz aus den Niederlanden brachte, ſchon ſehr verbreitet worden, und faſt allgemein bekannt. Wahrſcheinlich iſt ſie auch eine belgiſche Erfindung.

Concave Walzen ſind ſolche, deren Durchmeſſer in der Mitte am kleinſten iſt, welche alſo aus zwei abgeſchnittenen Kegeln, deren Schnittflächen ſich berühren, zuſammengeſetzt erſcheinen können. Da man ſich derſelben hauptſächlich zum Bearbeiten der ſchmalen, gewölbten Beete bedient, ſo hat die concave Walze auch den Namen Beetwalze erhalten. Sie iſt ein anerkannt nützliches Inſtrument. Williamſon führt über daſſelbe an: Sowie die ausgebogene (convere) Walze in der Furche herzugehen zum Zweck hat, ſo ſoll die eingebogene (concave) Walze längs des Rückens hingehen. Die Mängel der erſtern ſind in dieſer letztern Erfindung verbeſſert, weil der Druck des Inſtrumentes überall gleichförmig iſt, und die Centrifugalkraft die Schollen nicht gänzlich wegſchieben kann, die, ob ſie gleich theilweiſe von der Furche nach der Höhe des Rückens aufwärts gedrängt werden, dem mittlern Theile in den Weg kommen und endlich zermalmt werden müſſen; denn je mehr ſie nach der Höhe zugedrängt werden, deſto eher werden ſie einen hohen Haufen bilden, über welchen die Walze gehen muß. Aber auch angenommen, daß ſie nur ein Streben abwärts bekämen, ſo müſſen ſie doch noch von dem zunehmenden Durchmeſſer ergriffen werden. Es iſt demnach einleuchtend, daß, was in der converen Walze der ſchwächſte Theil ſein und ſich durch jede widerſpenſtige Scholle wegſtoßen laſſen muß, bei der concaven Walze wenigſtens gleiche Wirkſamkeit mit den übrigen Theilen erhält, deren hinreichend großer Durchmeſſer ſie in den Stand ſetzt, ihre Verrichtung auf eine regelmäßige und nachdrückliche Weiſe zu vollführen.

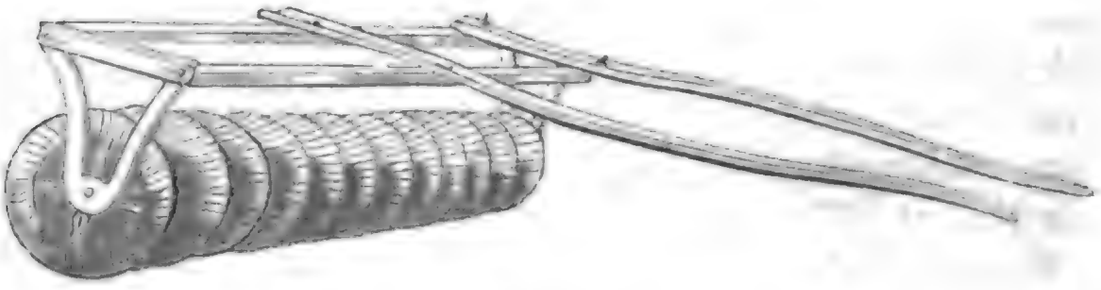
Digitized by Google

Die concave Walze hat einen besseren Gang und kann für zwei schmale Rücken (Beete) eingerichtet werden. Würde sie von großer Ausdehnung gemacht, so möchte es Schwierigkeit haben, sie am Ende des Feldes herumzulenken, obgleich weit weniger, als bei der cylindrischen Walze. — Auch die Beetwalze ist in Deutschland schon hinreichend bekannt, obgleich ihre Anwendung für deutsche Agriculturverhältnisse allzu beschränkt sein dürfte.

VI. Scheibenwalzen.

9) Norfolker Drill-Walze (Norfolk Drill-Roller) (Fig. 274). Die Scheibenwalzen, Ringwalzen, sind eine englische Erfindung. Sie

Fig. 274.



bestehen aus einer Anzahl von Scheiben, welche eine gemeinschaftliche Achse haben. Drillwalzen werden sie deshalb genannt, weil man sie häufig dazu anwendet, zubereitetes Land vor der Saat zu überwalzen, wodurch auf demselben gleichmäßige, leichte Rinnen gebildet werden, in welche die breitwürfig gesäeten Samenarten fallen und, mit der Dornen-Egge zugedeckt, einen Reihenbestand bilden. Dies Verfahren, hauptsächlich bei kleineren Samengattungen angewendet, war, besonders in Norfolk, vor der allgemeineren Einführung der Säemaschinen, allgemein. Die Norfolker Scheibenwalze ist ganz von Gußeisen. Sie besteht aus zwölf doppelt-conischen Ringen, deren Seitenlinien jedoch nicht gerade, sondern Curven sind, so daß sich die beiden Kegel, aus welchen man sich Ringe gebildet denken muß, nach ihren Peripherien zu verjüngen, also einen geschärften Rand bilden. Jeder dieser Ringe hat 18 Zoll Höhe, und 4½ Zoll Achsen-Länge. Jeder Ring bildet ein Rad, mit vier Speichen und einer runden, durchgebohrten Nabe. Fig. 275 zeigt den senkrechten Durchschnitt eines solchen Ringes. Ein jeder derselben wiegt 48 Pfund. Sie bewegen sich um eine runde, feste Achse, an welcher sie so dicht als möglich gegen einander angeschoben werden müssen. Trotzdem muß sich aber jeder der Ringe unabhängig von dem andern bewegen, eine Vorkehrung, welche, wie bei den getheilten Walzen, sehr das Umkehren mit

Fig. 275.

dem Instrumente am Ende der Gänge erleichtert. Das Gewicht der ganzen Drillwalze, einschließlich des Gestelles, beläuft sich auf 800 Pfund. Das letztere ist das gewöhnliche, mit Armen von Gußeisen. Da zur Bewegung des Instrumentes ein Pferd vollkommen genügt, so ist nur eine Gabeldeichsel daran angebracht. Fehlerhaft ist es, daß diese häufig nur auf einer Seite, statt in der Mitte des Gestelles, befestigt ist, weil die Fortbewegung der Walze dadurch unregelmäßig und erschwert wird. Die Norfolker Drillwalze wendet man sowohl zum Zerkleinern der Schollen, als auch hie und da noch Behufs der Reihensaat an, letzteres besonders nur in leichtem Boden *). Gewöhnlich läßt man in beiden Fällen eine Egge, nach Befund schwer oder leicht, folgen.

10) Ringwalze von Cambridge (Fig. 276). Dieselbe besteht, wie die vorige, deren innere Construction sie ganz theilt, aus zwölf Ringen von Gußeisen. Letztere haben jedoch eine abgestumpftere Gestalt, so daß sie die Form zweier, mit den Grundflächen sich deckenden, sehr flachen Kegel erhalten, deren mittlere Peripherie ringsum so beschnitten ist, daß ein schmaler Cylinder dadurch gebildet wird. Fig. 277 gibt den Durchschnitt eines Ringes. Diese Walze ist etwas leich-

Fig. 276.

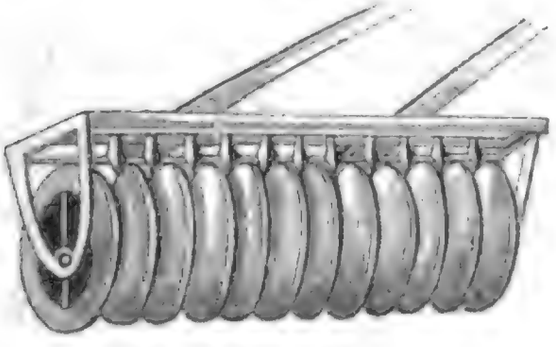


Fig. 277.

ter, als die vorhergehende. Jeder Ring wiegt, bei 17 Zoll Durchschnitt und 4 Zoll Achsenlänge, 35 Pfund. Das Gewicht des ganzen Instrumentes, mit dem Gestelle, beträgt 620 Pfund. Es überwalzt eine Breite von 48 Zoll. Der cylindrische Umfang der Ringe ist 14 Linien breit, der Abstand der Ränder derselben von einander 34 Linien. Das Gestell ist das gewöhnliche, mit einer in der Mitte des Instrumentes befestigten Scheerdeichsel. Empfehlenswerth ist die Vorrichtung zur Selbstreinigung der Walze. An einem, parallel mit der Achse, in der Mitte der Ringe über denselben befindlichen Querbalken des Rahmens sind dreieckige, lanzenförmige Eisen so angebracht, daß sie senkrecht in das Dreieck sich fügen, das die Seitenlinien je zweier Ringe bilden. Diese Eisen dürfen jedoch die Seitenflächen der Ringe nicht berühren, sondern müssen

*) Ransome, Implements. P. 95.

einen kleinen Abstand von etwa 2 Linien von denselben haben. Alle anklebenden Substanzen werden durch diese Klingen von den Ringen abgeschabt; dadurch also kann ein Hauptvorwurf, welchen man den Ringwalzen macht, die baldige Füllung der Zwischenräume mit Erde, auf das Vollständigste beseitigt werden Bei der Anfertigung dieser Schabeisen ist besonders darauf Bedacht zu nehmen, daß ihre Seiten vollkommen mit den Seitenlinien der Ringe correspondiren; ferner, daß sie genau in die Mitte des Zwischenraumes zweier Ringe zu stehen kommen *).

Die Ringwalzen leisten, besonders zur Ebenung und feinen Zubereitung des Bodens, vortreffliche Dienste. Sie zertrümmern oft besser die festen Schollen, wie gewöhnliche glatte Walzen, indem die Ringe zugleich drücken und schneiden Allein sie haben auch ihre Nachtheile. Besonders als solcher hervorzuheben ist die große Zugkraft, welche sie im Verhältniß erfordern. Es ist dies eine Ursache der großen Reibung, welche derlei Instrumente veranlassen. Denn es kommt bei denselben nicht allein eine größere Umfangsoberfläche mit dem Boden in Berührung, sondern die rollende Reibung der Ringe geht auch an den Seitenflächen derselben, da sie ja, wenn sie wirken sollen, bis auf eine gewisse Tiefe in den Boden einschneiden müssen, in eine gleitende über. Außerdem kommt noch diejenige Friction hinzu, welche dadurch erzeugt wird, daß die einzelnen Ringe eine selbstständige Rotation haben, also ihre Berührungsflächen unter einander sich reiben Es kann daher ein Pferd eine verhältnißmäßig viel schwerere glatte Walze bei weitem leichter fortbewegen, als eine Scheibenwalze. Ein anderer Nachtheil, welcher sich der allgemeineren Verbreitung solcher Instrumente entgegenstellt, ist ihr hoher Preis, der allerdings nicht im richtigen Verhältniß zu ihrem Nutzen steht. Pabst sagt deshalb mit Recht **): Die Ringwalzen leisten, wenn die Ringe etwas scharfe Kanten bilden, gute Dienste. Aber diesen besonderen Arten von Walzen bleibt der Vorwurf, daß sie sehr theuer sind, und da sie in einem gewöhnlichen und verständigen Betriebe des Ackerbaues nur in seltenen Fällen Bedürfniß sind, so kann nur auf großen Gütern mit gebundenem Boden die Anschaffung eines solchen Instrumentes sich bezahlt machen

11) Wiesenringwalze (Fig 278). Man hat dies Instrument deshalb Wiesenringwalze genannt, weil man es vorzüglich zum mehrfachen Bearbeiten von Grasländereien benutzt. Es besteht aus einer starken Walze von Holz, die vollkommen rund bearbeitet ist. Ihre Achse

*) Eine ähnliche Vorrichtung hat Stedmann selbstständig erfunden, und in Deutschland zuerst an der Ringwalze angebracht. Zeitschrift der landwirthschaftlichen Vereine von Rheinpreußen. 1840. 1 u. 2.

**) Lehrbuch. I. 138.

wird durch zwei Zapfen bezeichnet, welche sich in den gebüchsten Lagern der Arme eines gewöhnlichen Gestelles umdrehen können. An diese Walze ist eine Anzahl von Scheiben, gewöhnlich 15, angeschoben. Dieselben sind von gedrechseltem Eichen- oder Ahornholz, und ganz mit Eisenblech beschlagen. Sie sind so gefertigt, daß sie einen sehr scharfen, messerartigen Rand bilden (s. Fig. 279). Der Durchmesser dieser Scheiben ist

Fig. 278.

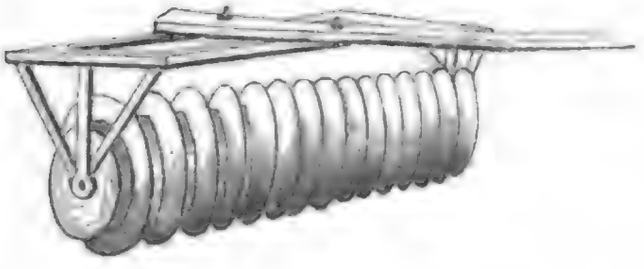
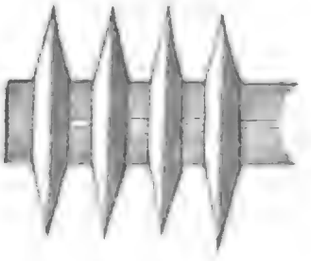


Fig. 279.

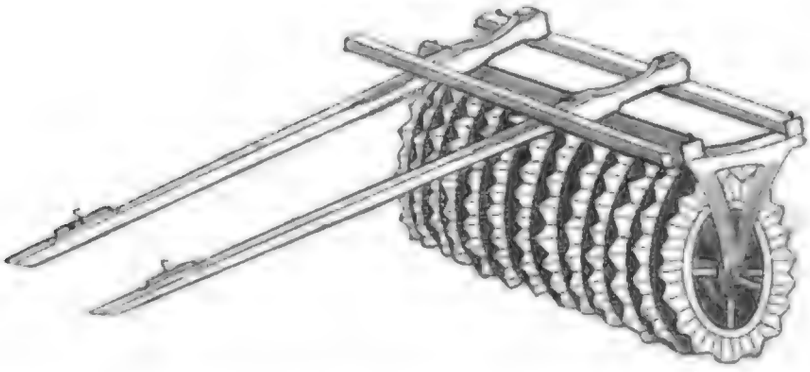


21 Zoll, ihre größte Dicke 2 Zoll. Ebenso groß ist der Abstand derselben von einander. Der Durchmesser des Cylinders, an welchen sie angeschoben und mittelst eiserner Bänder befestigt sind, beträgt 7 Zoll. Bei dem Gebrauche dieser Scheibenwalze, welche, der Reibung wegen, die das Einschneiden ihrer scharfen Ringe veranlaßt, immer zwei Pferde zur Fortbewegung verlangt, wird eine Wirkung erzielt, welche derjenigen eines sehr leichten Scarificators ganz ähnlich ist. Die scharfen Ränder der Scheiben schneiden nemlich in den Boden ein, und bilden bis zu einer gewissen Tiefe parallele, senkrechte Schnittfurchen, die ein Feld in gleichbreite Streifen theilen. Auf Wiesen und überhaupt Grasländereien, deren Narbe lange verschlossen gewesen ist, kann daher die Wirkung der scharfen Scheibenwalze nur eine sehr wohlthätige sein, weil dadurch eine Menge Canäle gebildet werden, welche das Eindringen der Atmosphäre begünstigen. Ebenso trägt das Zerschneiden vieler Grasbüschel sehr viel zur Verjüngung und Reproduction der Grasländer bei. Nach Erforderniß wird daher auch mit dieser Walze im Kreuz, einmal in der Länge, sodann in der Quere, gewalzt, so daß ein Stück in lauter vollkommen gleiche Quadrate getheilt erscheint. Sehr erleichtert ein solches Verfahren auch das in England noch übliche Plaggen (s. o. S. 52, 99), und erspart hierbei viele und mühsame Arbeit. Nur muß zu diesem Behufe der Rand der Scheiben fortwährend sehr scharf sein. Auch zum Zerschneiden sehr festen Klaybodens, auf welchem sich in Folge der Witterung eine feste Decke gebildet, wird das Instrument nicht selten mit dem besten Erfolge angewendet.

12) Schollenwalze, Schollenbrecher (Clod Crusher) (Fig. 280 auf der folgenden Seite). Erfunden von dem Eisenwerkbesitzer

Croskill zu Beverley in Yorkſhire, dem die Agricultur überhaupt in neueſter Zeit manche ſchätzenswerthe Verbeſſerung an Werkzeugen verdankt, hat der Schollenbrecher ſchon eine nicht unbedeutende Verbreitung

Fig. 280.



erlangt *). Es beſteht dies Inſtrument aus einer beträchtlichen Anzahl von gußeiſernen Ringen, welche, auf einer feſten, runden Achſe von Schmiedeeiſen zuſammengeſchoben, eine von einander unabhängige Bewegung haben. Dieſe Ringe, 2 Fuß 6 Zoll im Durchmeſſer haltend, ſind von eigenthümlicher Form. Ihr Umfang beſteht nemlich aus einer Reihe von ſcharfen Ecken oder Zacken, welche zweiſeitige, ſpitze Zähne bilden. Fig. 281 gibt die Seitenanſicht eines Ringes, Fig. 282 zeigt

Fig. 281.

Fig. 282.

einen ſolchen von vorn geſehen. Die Achſenlänge eines Ringes beträgt 4 Zoll 5 Linien, die Länge der ganzen Walze 6 Fuß 6 Zoll. Sie wiegt 28 Centner und koſtet 22 Liv. Sterl. Gewöhnlich werden drei Pferde zum Zuge erfordert, welche neben einander geſpannt ſind; das mittlere geht in einer Scheere. Jedoch werden in der Fabrik des Erfinders dieſes Geräthes auch Schollenwalzen für ein Pferd, zwei Pferde, überhaupt in jeder gewünſchten Größe und Schwere, und im Preiſe abwärts bis zu 11 Liv. Sterl. angefertigt. Es werden dieſe Inſtrumente angewendet: zum Zertrümmern der feſteſten Schollen, zum Zerkrümeln rauhen Landes, zum Unterwalzen der Samen, zum Einwalzen des Compoſtdüngers auf Grasland u. ſ. w., im Ganzen alſo zu allen möglichen Walzenarbeiten. So ſehr dies nun auch für die Brauchbarkeit des Croskill'ſchen Werkzeuges ſpricht, ſo iſt doch ein Umſtand ſehr zu berückſichtigen. Daſſelbe kann nemlich nur bei ſehr großer Trockenheit des Bodens angewendet werden, und rechtfertigt hier vollkommen, ſelbſt in den gebundenſten Bodenarten, ſeinen Namen »Schollenbrecher«. Vermöge des gezahnten Um-

*) Journal of the Royal Agricultural Society of England. IV. 560.

fanges seiner Ringe zermalmt das Instrument, drückend und doppelt schneidend zu gleicher Zeit, ganz vollkommen die härtesten Schollen; freilich nicht ohne ziemlich beträchtlichen Aufwand von Zugkraft, entspringend aus der sehr vermehrten Reibung. Allein in jedem etwas feuchten und zähen Boden füllen sich die Zwischenräume der Ringe so schnell und vollständig mit Erde, daß die Arbeit des Schollenbrechers durchaus unbrauchbar wird. Die Reinigung des ganzen Instrumentes erfordert aber so viel Zeit, daß sie ohne den größten Verlust auf dem Acker selbst kaum vorgenommen werden darf. Es ist also Croskill's Schollenwalze nur in höchst beschränkten Fällen und Lagen als nützliches Werkzeug zu gebrauchen; für sehr große Güter mit zähem, thonigem Boden kann sie jedoch, besonders zur Zeit der Frühjahrsbestellung, von Werth sein.

VII. Stachel- und Zapfenwalzen.

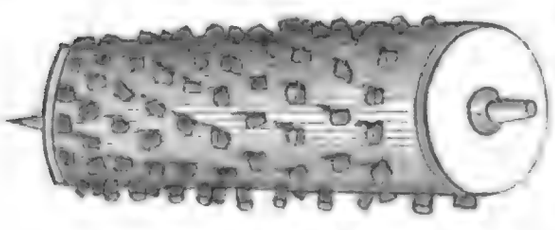
Stachelwalzen sind massive Cylinder von Holz, welche mit einer Anzahl darin befestigter, eiserner Stacheln bewehrt sind. Stachelwalzen von Gußeisen, deren Construction man schon mannigfach versucht hat, sind allzu sehr der Gefahr des Zerbrechens ausgesetzt. Man hat diese Art von Instrumenten früher mehr angewendet, wie jetzt, und ihren Gebrauchswerth mannigfach überschätzt. Thaer führt darüber an *): Eine besondere Art von Walze ist die Stachelwalze, welche mit eisernen Spitzen besetzt ist. Ihr Zweck ist eine weit kräftigere Zertheilung der Erdklöße, und man findet sie daher in manchen Wirthschaften noch vor. In dieser gewöhnlichen Form kann diese Walze aber nicht anders, als bei sehr trockenem Boden gebraucht werden, wo man den rechten Zeitpunct zum Walzen schon hat übergehen lassen. Ist noch einige Feuchtigkeit in der zähen Erde, so setzt sich diese so stark zwischen die Stacheln, daß die ganze Walze damit überzogen wird, und nun eine Masse von Erde herumwälzt, ohne daß die Stacheln irgend eine Wirkung thun können. — Der Gebrauch der Stachelwalze ist indeß auf schwerem, widerspenstigem Klayboden, nach jeder Pflugart, von der größten Wirkung. Die Erdklumpen, die dem Pfluge und der schwersten Egge widerstehen, und sonst nur durch Keulen zerschlagen werden können, zermalmt sie auf eine leichte Art. Man hat sie aber auch bei aufgelaufener Hafersaat, die voller Unkraut war, nützlich angewendet, indem sie diese letzteren zarten Pflanzen zerstört, ohne dem nicht leicht zerstörbaren Hafer Schaden zu thun. Die Stachelwalze muß aber nicht, wie ein Igel, mit dünnen Stacheln dicht besetzt sein. Denn in solchen Walzen setzt sich die Erde gleich fest, und man rollet dann nur einen Klumpen Erde herum;

*) Grundsätze ꝛc. III. 67. Einleitung in die englische Landwirthschaft. I. 219.

die Stacheln oder vielmehr keilförmigen Eisen müssen in größerer Entfernung darin vertheilt sein. — Auch Schmalz rühmt dies Instrument *): Bei schwerem, hartnäckigem Boden habe ich zum Zerkleinern der Erdklöße mich auch mit Vortheil der Stachelwalze bedient. Wenn nicht die Ackerkrume sehr naß ist, so kann sie immer gebraucht werden, ohne daß viel Erde an ihr kleben bleibt. Sie ist in dieser Hinsicht nicht schwieriger anzuwenden, als die Walze ohne Stacheln. In schwerem Boden fällt es oft vor, daß etwas feucht gepflügter Acker große Erdklöße bildet, welche sehr schnell zu einer festen Masse erhärten. Unmittelbar nach dem Pflügen konnte vielleicht der Nässe halber weder geeggt, noch gewalzt werden, einige Tage später waren aber die Klöße schon trocken, die gewöhnliche Walze konnte ihnen nichts mehr anhaben, aber die Stachelwalze zermalmte sie leicht. Schwerer Boden zerbricht auch oft beim Brech- oder Stoppelpflügen in großen Stücken, welchen die Egge und die gewöhnliche Walze nichts anhaben. Auf sehr durchdringenden Regen kann man nicht warten, und wenig Regen durchweicht diese Erdklöße nicht, weil er davon abläuft. Hier thut die Stachelwalze herrliche Dienste, sie zertrümmert die großen Stücke, und jeder Regen kann nun günstig darauf wirken. — Trotzdem, daß die angeführten Autoritäten sich in Einigem widersprechen, steht doch fest, und durch langjährige Erfahrungen constatirt, daß der Gebrauch der Stachelwalze nur ein sehr beschränkter sein kann; daß sie namentlich auf feuchtem, zähem Boden selten mit dem gewünschten Vortheile angewendet werden kann. Doch findet man dieselbe noch hier und da im Gebrauche. In England hält man für besser die

13) Zapfenwalze (Fig. 283). Dieselbe besteht aus einem massiven Cylinder von Holz, von 21 Zoll Durchmesser und 6 Fuß Länge.

Fig. 283.



In denselben sind, in regelmäßigen Abständen und Reihen, und zwar in Form der Quincunx, hölzerne Zapfen oder Keile eingeschlagen. Dieselben sind, wie auch der Cylinder, von Eichenholz; sie sind in der Länge, oder in der geraden Seitenlinie der Walze, 6 Zoll, in der Umfangslinie 5,5 Zoll von einander entfernt. Fünf Zapfen bilden eine Längenreihe. Sie stehen aus dem Cylinder 2,5 Zoll senkrecht gegen die Achse hervor. Der massive Cylinder ist am Umfange seiner Enden mit eisernen Ringen beschlagen; die Achse wird durch feste Zapfen gebildet, und das Gestell ist das gewöhnliche für ein Doppel-

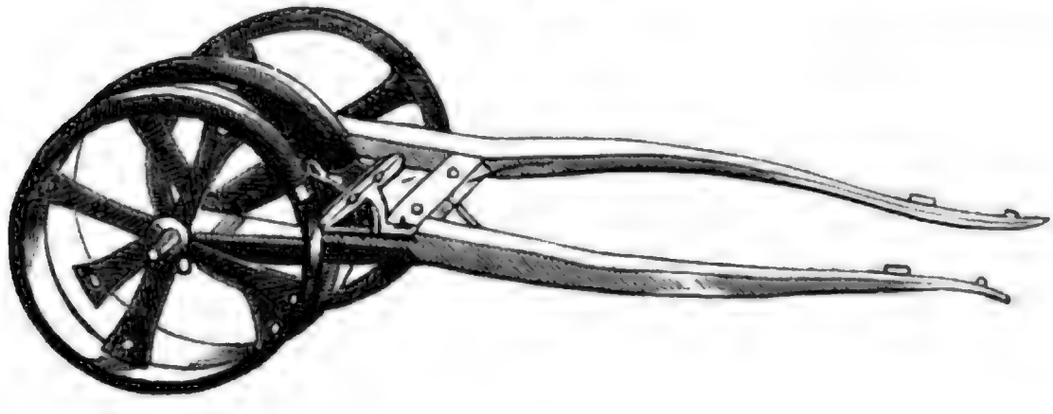
*) Erfahrungen im Gebiete der Landwirthschaft. III. 101.

geſpann. Die Zapfenwalze iſt von größerer Wirkung, als eine gewöhnliche. Da die Oberfläche der Zapfen eine größere iſt, als diejenige ſpitzer Stacheln, ſo werden ungleich mehr Schollen, ſelbſt bei entfernterer Stellung der Zapfen, getroffen und zermalmt, als durch die Stacheln. Zugleich aber iſt die Füllung und Verſchmierung des Inſtrumentes weniger bedeutend, indem die dickeren Zapfen weniger von Wurzeln u dgl. umſchlungen werden, und die größeren Zwiſchenräume das feſte Ankleben von Erde erſchweren. Auch die Fortbewegung iſt leichter bei der Zapfenwalze, weil die Zapfen nicht ſo tief ſich in den Boden eingraben, wie Stacheln, die manchmal ſogar ſich darin fangen und abbrechen. Dagegen iſt die Abnutzung der hölzernen Zapfen ſehr groß, ſie ſtoßen ſich leicht ab, und es bildet ſich ein ſogenannter Bart an ihren Endflächen, welcher ihre Wirkung beträchtlich verringert. Man hat zwar verſucht, ſtatt hölzerner, eiſerne Zapfen in einen maſſiven Holzcylinder einzukeilen, und Thaer führt ſchon an: Eine beſſere Wirkung, als Walzen mit Stacheln, thun die, wo eiſerne Klöpfer, aber in größerer Entfernung, in dem Walzenbaume eingeſchlagen ſind, welche diejenigen Klöße, die ſie treffen, ſicher zermalmen. — Allein abgeſehen von den großen Koſten ſolcher maſſiven eiſernen Zapfen, und dem durch dieſelben ſehr vermehrten Gewicht der Walze, bleibt es eine ſchwierige Sache, dieſelben ſo feſt in einen hölzernen Cylinder einzufügen, daß ſie weder denſelben ſprengen und nach und nach zerſtören, noch darin loſe werden, ausfallen und verloren gehen. Man hat auch verſucht, die hölzernen Zapfen oben mit eiſernen Ringen zu beſchlagen, iſt aber bei der Koſtſpieligkeit dieſes Verfahrens und dem häufigen Verluſt der Ringe davon wieder abgekommen. Zudem iſt der Schaden nicht ſehr groß, welchen eine jährlich erneuerte Einſetzung eichener Zapfen verurſacht.

VIII. Landpreſſer (Seam Pressers, Land Pressers, Pressing Ploughs).

14) Einfacher Landpreſſer, Kammwalze (Fig. 284). Werkzeuge, welche dem engliſchen Betriebe bis jetzt noch allein angehören,

Fig. 284.



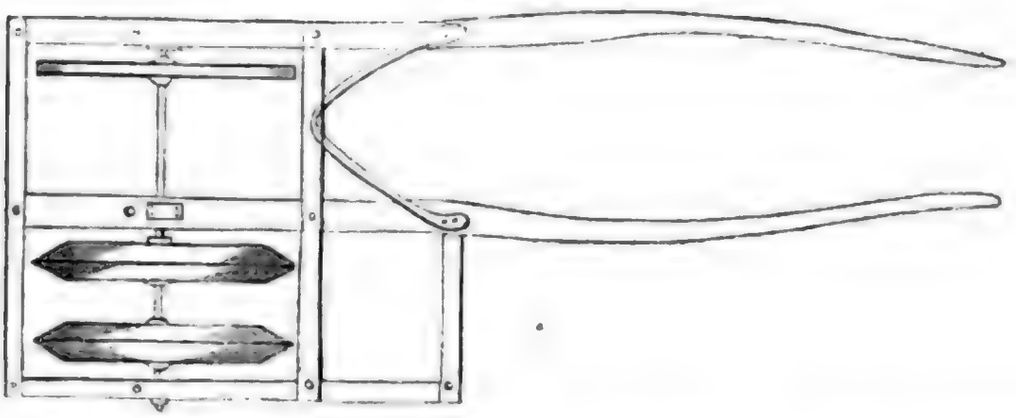
sind die Landpresser oder Kammwalzen. Durch ihre Anwendung soll die Reihencultur in der Weise erleichtert werden, daß ihr Gewicht Kämme, gleichmäßige parallele Erhöhungen in die Ackerkrume eindrückt, welche das Säen oder Pflanzen in Reihen ohne Mühe oder weitere Werkzeuge verstatten. Zu dem Ende bestehen die Landpresser aus großen Scheiben oder Ringen von Gußeisen, deren Schwere eine tiefe Rinne in den Boden eindrückt, so daß also je zwischen zweien solcher Rinnen eine kammförmige Erhöhung liegen bleibt. Anfänglich hatte man blos einen solchen Ring in ein Gestell gefügt, bald aber den größeren Vortheil von zweien dergleichen eingesehen. Der jetzige einfache Landpresser besteht demnach aus zwei großen, conischen Ringen oder Radscheiben von Gußeisen. Diese beiden Ringe drehen sich parallel um eine feste Achse von Schmiedeeisen. Die Gestalt der Ringe, welche von je vier breiten, gußeisernen Speichen an ihrem inneren Umfange unterstützt werden, zeigt der Durchschnitt eines derselben, Fig. 285. Ihr Durchmesser beträgt

Fig. 285

36 bis 40 Zoll, die Breite eines jeden Ringkranzes 4½ Zoll, die Breite ihres cylindrischen Umfangrandes 1 Zoll. Ein Ring ist von dem anderm 6 bis 9 Zoll entfernt, und es muß die Achse so construirt sein, daß nach Erforderniß der Culturen diese Entfernung vergrößert oder verringert werden kann. Diese beiden Ringe sind an einem einfachen Gestelle mit einer Scheerdeichsel befestigt, und zwar so, daß der eine Arm des einen Deichselbalkens gerade zwischen die beiden Ringe zu stehen kommt; er nimmt die Achse auf und trägt dieselbe. Der innere Ring kommt also nicht in die Mitte, sondern dicht an die Seite des Gestells zu stehen, eine Vorrichtung, welche deshalb durchaus nothwendig ist, daß das Pferd bei dem Zurückfahren nicht die gebildeten Erhöhungen wieder theilweise zerstampft Schwierig wäre es aber, jene beiden Ringe in stetem Gange, sowie deren verticalen Druck zu erhalten, wenn nicht auf der andern Seite des Gestells noch ein Rad, etwas kleiner als die Ringe, und zwar um so viel, als dieselben in den Boden drücken sollen, angebracht wäre. Dieses Rad, an der Außenseite des linken Scheerbalkens in gleicher Achse mit den Ringen laufend, hält die ganze Maschine im Gleichgewicht und richtigen Gang. Es ist gewöhnlich ebenfalls von Gußeisen, mit 2 Zoll breiten Felgen, oft aber auch nur ein einfaches, kleineres Karrenrad. Wichtig ist die Vorkehrung, wodurch die Ringe des Landpressers sich selbst reinigen. Unmittelbar vor denselben, aus dem rechten Balken des Gestells, erhebt sich senkrecht ein Eisenstab, welcher eine wagerechte, breite Schiene trägt. In dieser Schiene sind zwei Kratzeisen oder Schabmesser angebracht, von gleicher Form wie die Seitenlinien der doppelt conischen Ringe, welche sie einschließen.

Doch dürfen dieſe Schabmeſſer nicht ſo dicht die Ringkränze ſtreifen, daß dadurch irgend eine Reibung hervorgebracht würde. Bei der Umdrehung der Ringe ſtreifen aber jene Meſſer auf's Beſte alle anklebende Erde ab, und reinigen dieſelben immer ſo vollkommen, daß der Landpreſſer auch in ganz feuchtem Boden mit Vortheil zu gebrauchen iſt. Da die Schiene, in welcher die Schabmeſſer eingeſchraubt ſind, eine querlaufende, durchgehende Rinne in ihrer ganzen Länge hat, ſo kann auch der Stand dieſer Meſſer genau nach der Entfernung der Ringe von einander regulirt werden. Bei der beſchriebenen Conſtruction des zweiſcheibigen Landpreſſers iſt nur ein Uebelſtand zu rügen, der nemlich, daß das Pferd genöthigt iſt, mit zwei Füßen dicht vor dem inneren Ringe herzugehen. In weichem Boden entſtehen dadurch große Vertiefungen, welche die Regelmäßigkeit der Saaten etwas ſchmälern. Man wendet häufig auch eine andere Conſtruction des Landpreſſers an, welche Fig. 286, von der Vogelperſpective geſehen, gegeben iſt. Bei dieſer be-

Fig. 286.

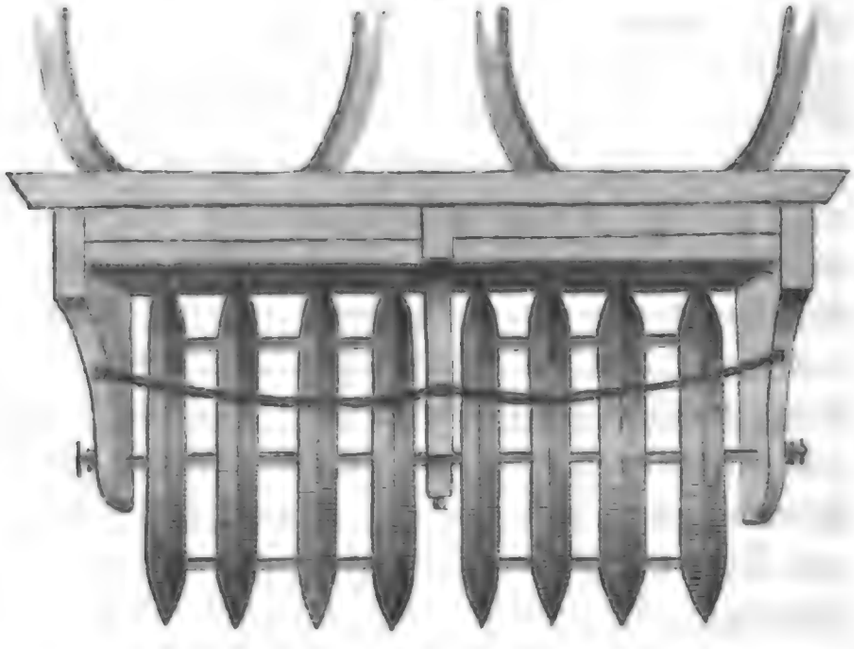


wegen ſich die beiden Ringe ſowohl, wie das Rad an einer freiſtehenden, gleichen Achſe, im Innern des Geſtelles, und das Pferd wird an der Seite, alſo neben, nicht vor den Ringen angeſpannt. Bei dieſer Art des Geſtelles iſt jedoch nicht zu vermeiden, daß die Zuglinie eine total falſche wird, indem ſie nicht von dem Puncte ausgeht, welcher die größte Kraft des Widerſtandes in ſich vereinigt. Deshalb geht bei ſolcher Conſtruction immer ein Theil der Pferdekraft verloren. v. Weckherlin beſchreibt die Conſtruction des Landpreſſers und ſeine Wirkung *): Bemerkenswerth ſchien mir eine Walze, welche auf leichtem Lande, wie in Norfolk ꝛc., hauptſächlich zum Weizenbau, um hierfür ſolchen Boden paſſender zuzubereiten, angewendet wird. Es iſt dieſes eine Art von Scheibenwalze, aber nur aus zwei oder drei Scheiben beſtehend, von etwa 2 bis 2½ Schuh Durchmeſſer (derſelbe variirt ſehr häufig), mehre Zoll dick,

*) Ueber engliſche Landwirthſchaft. S. 87.

mit einem bis auf etwa 1 Zoll Stärke zulaufenden Rande und einem Abstande des einen Rades vom andern von etwa 8 Zoll. Da bei dem Gange des Instrumentes die Basis der zwei Scheiben allein zu klein wäre, damit sich diese in senkrechter Richtung halten könnten, so ist auf der andern Seite der Walzenachse, in welcher die Scheiben befestigt sind, ein gewöhnliches Rad von etwas kleinerem Durchmesser angebracht. Mit dieser einfachen Maschine wird das leichte Land vor der Weizensaat sehr regelmäßig befahren, so daß die Scheiben den Boden in parallellaufende Vertiefungen, zwischen welchen ziemlich spitz zulaufende Erhöhungen bleiben, fest zusammendrücken. Bei der breitwürfigen Saat fällt der Samen in diese Vertiefungen auf den festgedrückten Boden, über den dann die Erde der Erhöhungen mit leichter Dornegge hergezogen wird. Der Stand des Weizenfeldes erscheint dann später ganz so, wie wenn es mit der Säemaschine gesäet wäre, und wird auch ebenso in den Reihen behackt. Das Instrument wird daher auch Drillwalze genannt. — Das Gewicht eines Ringes der Landpresser beträgt gewöhnlich $2\frac{1}{2}$ Centner. Wahren Nutzen gewähren diese Instrumente nur auf leichtem, sehr gut und rein zubereitetem Boden. Für schweren Boden, und um Arbeit zu ersparen, hat man auch Landpresser mit acht Ringen von Gußeisen construirt. Fig. 287 gibt die vordere Ansicht eines solchen Instrumentes.

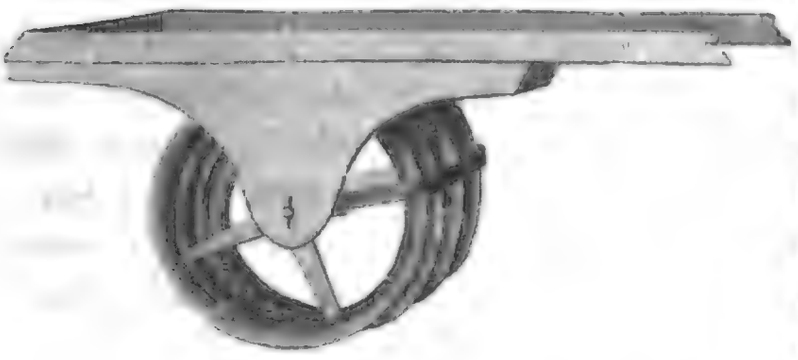
Fig. 287.



Zu bemerken ist dabei, daß die einzelnen Scheiben keine isolirte Umdrehung haben, sondern daß je vier zusammen mit eisernen, der Achse parallelen Stäben verbunden sind, so daß also bei der Wendung nur eine doppelte Bewegung, wie an einer zweitheiligen Walze, stattfindet. Fig. 288 ist die Seitenansicht des großen Landpressers. Derselbe ist, obgleich die einzelnen Ringe nicht über 200 Pfund schwer sind, ein sehr schweres

Instrument, dessen Gewicht noch besonders durch die nothwendige, solide Bauart des Gestelles verstärkt wird. Es sind deshalb gewöhnlich drei bis vier Pferde zur Fortbewegung dieses Instrumentes erforderlich; die beiden hinteren gehen in getrennten Scheerdeichseln. — In neuester Zeit verbindet man mit dem Landpresser gewöhnlich noch einen Drillkasten für pulverisirte Düngerarten, der nach Art der Coke'schen Säemaschinen (s. u.) eingerichtet ist, und dessen Mechanismus durch einen Laufriemen, der auf einer, zur Seite eines der Ringe befindlichen Rolle läuft, in Bewegung gesetzt wird. Auf solche Weise ist es möglich, zugleich zu der Saat auch ein Quantum von reizenden Düngerstoffen in die Reihen zu bringen, welche mit jener von der Egge bedeckt werden, und das erste Wachsthum der Pflanzen sehr begünstigen. Für die beste derartige Maschine hält man die von John Caborn in Denton bei Grantham erfundene, welche bei der landwirthschaftlichen Versammlung zu Derby 1843 einen Preis erhielt.

Fig. 288.



Noch gehört endlich zu dieser Gattung von Geräthschaften ein Instrument, welches ebenfalls Landpresser oder Preßpflug genannt wird. Es besteht aus zwei kleinen und schmalen Walzen von Gußeisen, welche jede $2\frac{1}{2}$ Fuß hoch und etwa 2 Centner schwer sind. Dieselben sind an einer Achse aufgeschoben, die auf einem einfachen Gestelle mit einer Scheerdeichsel ruht. Man bedient sich dieses Werkzeugs, um damit die scharfen Erhöhungen der Furchen, welche der Pflug bildet, zu ebnen und zusammenzupressen. Zu dem Ende gehen zwei Pflüge vorher, und ihnen folgt unmittelbar diese Doppelwalze, deren Cylinder so gestellt sind, daß sie mit kleinem Zwischenraume für jede Furchenbreite gerecht sind. Um das Werkzeug auch in feuchtem Boden anwenden zu können, müssen an dem Umfang der Walze Klingen angebracht sein, die die anklebende Erde abschaben. — Dieses Instrument wird besonders auf umgebrochenen Kleeäckern angewendet, welche für Weizen bestellt werden. Dadurch, daß die Pflugfurchen sogleich niedergedrückt werden, erhält man eine sehr ebne und glatte Oberfläche, welche nach der Aussaat nur noch leicht mit einer Egge zu überfahren werden braucht. Auch glaubt man, daß dieses unmittelbare Walzen nach dem Pfluge viel dazu beitrüge, Mäuse und

andere schädliche Thiere zu vertilgen. Das Instrument findet sich besonders im Westen von England in Gebrauch *).

4) Der Marqueur.

Der Marqueur oder Furchenzieher ist ein Instrument, welches dazu dient, auf einem sorgfältig zubereiteten und geebneten Acker Linien zu ziehen, oder kleine Furchen aufzuwerfen. Diese Arbeit soll zu der Anwendung von Reihensaaten mit der Handsäemaschine oder mittelst Dibbelns vorbereiten. Auch werden nach den Linien des Marqueurs nicht selten Verpflanzungen von Hackfrüchten ausgeführt. So beschränkt also der Nutzen dieses Instrumentes ist, so ist er doch in einigen Fällen wichtig genug, um es nicht aus der Reihe der Spanngeräthe auszuschließen. Bei der Construction des Marqueurs sind mehre Puncte zu berücksichtigen. Vor Allem muß er so gebaut sein, daß er vollkommen parallele Linien zieht, und zwar in jeder beliebigen Entfernung von einander. Ferner soll er beliebig tief oder seicht gestellt werden, um nach Beschaffenheit des Bodens stärkere oder flachere Furchen eröffnen zu können. Endlich soll er geringe Zugkraft in Anspruch nehmen. Gewöhnlich besteht der Marqueur aus einem geraden Querbalken, welcher in gewissen Abständen durchlöchert ist, um Füße oder Schare aufzunehmen. Oft wird das ganze Instrument von Holz gebaut; neuerdings verfertigt man die Füße desselben von Eisen. Die in England gebräuchlichen Werkzeuge der Art, welche besonders zur Dibbelcultur oder zu Bezeichnung der Reihen für die Handsäemaschine verwendet werden, sind sehr dem Fellenbergischen Furchenzieher ähnlich. Sie bestehen aus einem dicken Querbalken, welcher mit vielen senkrechten Löchern versehen ist. In diese werden, in dem nöthigen Abstande, die Füße oder Schare eingefügt und mit Schrauben angezogen. Die Füße, meist fünf an der Zahl, sind 2 Fuß lang, dreieckig, nur zweiseitig, jede Seite 3,5 Zoll breit. Sie haben eine scharfe Schneide und Spitze. Ihre Richtung von dem Querbalken nach vorn beträgt einen Winkel von 60 Grad. Da sie immer von Gußeisen sind, so verstählt man sie nicht, härtet aber dafür die Schneide. Nach oben, wo sie in die Löcher des Gestellbalkens greifen, endigen sie in einen vierseitigen Stab mit einer Schraube. Zwei Sterzen und eine Scheerdeichsel vollenden das Gestell. Das Werkzeug ähnelt auch der Pferdehacke von Derby (s. S. 264), welche letztere, nach Ausnahme der vorderen Schare, ebenfalls häufig als Marqueur benutzt

*) Loudon, Encyclopädie. I. 623.

wird; wie man denn überhaupt jeden Exſtirpator, mit einiger Umänderung, auch als Furchenzieher gebrauchen kann. Im Grunde genommen ſind auch die ſogenannten Dibbelmaſchinen nur verbeſſerte Marqueure.

Nothwendig iſt es, daß das Land, auf welchem marquirt werden ſoll, mittelſt Egge und Walze gut geebnet iſt. Die Arbeit ſelbſt iſt ſehr leicht, und weder für Führer noch Pferd ermüdend. Gewöhnlich muß noch ein Junge das letztere führen. Wenn der Marqueur einen Gang beendet hat, ſo hebt ihn der Führer aus, wendet, und ſetzt ſodann das eine Schar am Ende wieder in die letzte vorherige Furche. Sein Augenmerk hat er ganz allein darauf zu richten, daß dieſes Schar genau den von der letzten Furche bezeichneten Weg einhält; ſowie er auch darauf zu achten hat, daß alle Schare vollkommen gleich tief im Boden bleiben. Er muß deshalb allen Druck auf die Sterzen vermeiden. Nur bei feſten, ſchwierigen Stellen iſt es manchmal nöthig, das Inſtrument noch zu belaſten. Ein raſcher Gang des Pferdes iſt immer von Vortheil. In ſehr ſcholligen, oder feuchten und zähen Bodenarten iſt die Arbeit mit dem Marqueur nicht ausführbar *).

*) Ueber Marqueure ſ. Pabſt, Lehrbuch. I. 134. Dombasle, Landwirthſchafts-Kalender. II. 42.

Transportgeräthschaften.

Die Geräthschaften, mittelst welcher der Transport verschiedener Lasten bewerkstelligt wird, gehören der Landwirthschaft nicht allein an; sie dienen dem Handel und Verkehr ebensowohl, wie jener. Unter Transportgeräthschaften oder Fuhrwerken aber sind im Allgemeinen alle diejenigen mechanischen Hülfsmittel zu verstehen, mittelst welcher schwere Körper auf dem Boden fortgebracht werden können, und zwar größtentheils mit Hülfe von Spannvieh; in beschränkterer Weise mit derjenigen nur der menschlichen Kraft oder auch unbelebter Motoren. Bedingungen zur Feststellung des Begriffs: Fuhrwerk, sind: daß mittelst eines derartigen Geräthes, je nach Maßgabe der fortbewegenden Kraft, größere Lasten leichter fortgeschafft werden können, als durch Tragen derselben; daß also ein System von mechanischen Kräften den Träger der Lasten bildet.

Die Transportgeräthschaften sind im Betriebe der Landwirthschaft durchaus unentbehrlich, daher von hoher Wichtigkeit. Sie dienen dem Landwirthe dazu, Saatgut und Dungstoffe auf den Acker, die Ernte davon wegzubringen, seine Producte zu verführen, und ferner zu mannigfachen Nebenzwecken. Daher ist es für ihn unerläßlich, diese Geräthe genau zu kennen, ihre Construction und deren Regeln zu verstehen. Leider findet man es jedoch nur allzu häufig, daß gerade der Bau und die Unterhaltung der Transportgeräthschaften in einer Wirthschaft sehr vernachlässigt werden; daß weder der Verfertiger, noch der Eigenthümer derselben die mechanischen Principien inne hat, nach welchen sie construirt werden sollen und müssen, wenn sie ihrem Zwecke auf eine genügende Weise entsprechen sollen. Schlechte Fuhrwerke aber sind von höchst schädlichem Einflusse auf das Ganze des landwirthschaftlichen Betriebes. Sie erschweren die Communication und die Verführung der Producte, verringern demnach durch größeren Aufwand an Kraft und Zeit, also an Kosten, den Reinertrag der Production; sie ruiniren das Zugvieh, ein Umstand, welcher oft gänzlich übersehen wird, und welcher doch, namentlich bei Pferden, die höchste Rücksicht verlangt. Ebenso werden durch schlechtes Fuhrwerk Straßen und Wege verdorben. Da nun die Gesammtkosten des Transports bei dem Verkaufe der Producte jedesmal noch auf den Preis der Erzeugung derselben geschlagen werden

müssen, so geht schon aus dieser einfachen Thatsache hervor, wie sehr schlechte Communicationsanstalten dem landwirthschaftlichen Verkehre hindernd in den Weg treten. Gute Straßen sind daher ein Haupterforderniß einer gesteigerten Culturmethode; ihre sorgfältige und gute Unterhaltung muß ein vorzügliches Augenmerk nicht allein des Staates und der Gemeinden, sondern auch der Privaten sein. Und so gewiß es ist, daß schlechte Transportgeräthschaften die besten Straßen in kurzer Zeit verderben können, so daß deren Unterhaltungskosten in gar keinem Verhältnisse zu ihrem Nutzertrage stehen müssen, ebenso richtig ist es auch hinwiederum, daß gutes Fuhrwerk, nach den Regeln der Mechanik gebaut, außerordentlich viel zur Conservation, ja zur Verbesserung der Straßen und Wege beiträgt. Es ist also selbst von höherem, nationalökonomischem Standpuncte aus die Construction der Transportgeräthschaften eine Sache von größter Bedeutung. Es sollte deshalb überall eine Aufgabe der Straßenpolizei sein, in gewisser Hinsicht dem Bau der Fuhrwerke jeglicher Art eine feste Norm vorzuschreiben, oder, wie dies schon in vielen Staaten geschieht, wenigstens auf indirecte Weise jenen in sachgemäße Grenzen zu bringen. Nur so könnte nach und nach eine durchgreifende Reform in der Construction der Transportgeräthe bewerkstelligt, und sowohl die Communication erleichtert, also die Production erhöht, als auch der Stand der Verkehrsanstalten gleichmäßig verbessert und erhalten werden. Denn die Einzelnen, die Eigenthümer der Fuhrwerke, binden sich, wie die Erfahrung so oft zeigt, nur allzu leicht an das örtliche Herkommen; sie überlassen den Handwerksleuten, welche meist gar keinen rechten Begriff von den mechanischen Kräften und deren Wirkung in einem Systeme haben, ganz den Bau ihrer Transportgeräthe, und so kommt es denn, daß häufig in einem Dorfe Wagen und Karren von ganz verschiedener Spur- und Felgenbreite zu gleichen Zwecken benutzt und gefahren werden. Dadurch gerathen die Wege in Verfall, die Ausbesserungen derselben häufen sich, man gewöhnt sich nach und nach an deren schlechten Zustand, und Niemanden fällt es ein, das Uebel an der Wurzel zu fassen und zu heben. Auch in England ist man noch, hinsichtlich der Construction der landwirthschaftlichen Transportgeräthe, nicht so weit vorangeschritten, wie es wohl die dortige Ausbildung der Mechanik und die Vervollkommnung der Ackergeräthschaften und Maschinen hätte erwarten lassen können *). Nichtsdestoweniger bietet der Bau der englischen Fuhrwerke manches Beachtenswerthe und Eigenthümliche, was bekannt und verbreitet zu werden verdient.

Man unterscheidet Fuhrwerke *mit* und *ohne Räder*. Bei den

*) S. v. Weckherlin, 2te Aufl. S. 92.

Räderfuhrwerken ruht das Gestell, welches die Last trägt, auf einer Achse, welche wiederum von einem oder mehreren Cylindern getragen wird. Diese Cylinder oder Räder (oft nähern sie sich auch der conischen Form) bewirken bei der Fortbewegung des Ganzen eine wälzende Reibung; diese nimmt daher das geringste Maaß bewegender Kraft, welches zum Transport von Lasten auf dem Boden erforderlich ist, in Anspruch *). Zu den Radfuhrwerken sind zu zählen: Schiebkarren, Karren, Wagen. Fuhrwerke ohne Räder transportiren die Last einfach auf einem Schienengestelle, welches, auf dem Boden fortgezogen, eine gleitende Reibung hervorbringt, zur Fortbewegung also, bei gleicher Last, eine weit größere bewegende Kraft verlangt, als ein Radfuhrwerk. Zu dieser Art von Transportgeräthen sind zu zählen: die Schleifen und Schlitten, das Muldbrett. Der Landwirth theilt die Transportgeräthschaften gewöhnlich nach Art der Motoren ein in:

I. Gespann-Fuhrwerke.
   1) Mit Rädern: a. Karren. b. Wagen.
   2) Ohne Räder: a. Schlitten, Schleifen. b. Muldbrett.

II. Hand-Transportgeräthe. Dahin sind nur die verschiedenen Arten der Schiebkarren zu zählen.

Unter die erstere Rubrik sind zu rechnen: die verschiedenen Geräthe zum Transport von Flüssigkeiten ꝛc.; zu den Schleifen diejenigen zur Verführung von Ackergeräthschaften, zum Sammeln des Heu's u. s. w. Als Anhang kann man endlich zu den Transportgeräthen noch die verschiedenen Arten der verbesserten Pferderechen fügen.

Die Erfindung der Radfuhrwerke ist eine sehr alte. Zweifelsohne ging sie aus derjenigen der Schleifen und der untergelegter Walzen zu langsamem Fortbewegen großer Lasten hervor **). Die ältesten Fuhrwerke waren zweiräderig; man bediente sich ihrer mehr zum Kriegsgebrauche und Vergnügen, als zum Transport von Producten. Doch scheinen die Griechen sich ihrer, mit Ochsen bespannt, auch theilweise schon zu letzterem Gebrauche bedient zu haben ***). Eine eigenthümliche Anwendung der Räderfuhrwerke war in landwirthschaftlicher Hinsicht besonders diejenige zum Ausdreschen oder vielmehr Ausquetschen des Getreides, wie solches namentlich bei den Juden üblich war †). Die Römer gebrauchten in frühester Zeit, soviel bekannt ist, weder Karren noch Wagen zum Transport ihrer Feldfrüchte; die Ernte ward in großen

*) S. o. S. 76.
**) S. C. Kröncke, Versuch einer Theorie des Fuhrwerks ꝛc. 1802. S. 33.
***) Ilias XIII. 704.
†) Jesaias (28. 27 — 28).

Körben, von Menschen oder Thieren getragen, nach Hause gebracht *), wie dies auch jetzt noch in manchen Bezirken Europa's der Brauch ist (z B. in der Normandie) Erst später findet man bei landwirthschaftlichen Schriftstellern der Karren zum Transport von Gütern Erwähnung gethan. Dieselben wurden meistens von Ochsen, seltener von Eseln oder Mauleseln gezogen **). Erstere, welche überhaupt als hauptsächlichste Arbeitsthiere benutzt wurden, zogen in einem Joch von Balken, dergleichen es jetzt noch die Hindus in Pali-Ghat gebrauchen ***); es war sehr dem Joche ähnlich, welches die Mecklenburger heutzutage noch vor ihrem Haken führen. Im vierzehnten Jahrhundert findet sich zum ersten Male die Erwähnung und Beschreibung eines Wagens mit vier Rädern, welcher zum Transport der Ernte im Toscanischen construirt wurde †). Derselbe, äußerst roh zusammengefügt und nur mangelhaft beschrieben, hatte hölzerne Achsen und kleine Räder, welche entweder aus einem Stück Holz rund gehauen oder aus mehren zurecht geschnittenen Bohlen zusammengefügt waren. Solche Räder sind noch jetzt an den plumpen Erntekarren der portugiesischen und calabresischen Bauern. Eine alte Abbildung gibt uns auch einen Begriff von der Construction des normännischen Karrens, welcher in ältester Zeit in England eingeführt wurde ††). Abgesehen von seiner Plumpheit und Rohheit wich im Ganzen sein Bau nicht von dem der heutigen Geräthe gleicher Gattung ab. Zu landwirthschaftlichem Gebrauche wurde das Räderfuhrwerk in England und Deutschland erst im sechszehnten Jahrhundert allgemeiner; doch waren es überall nur zweirädrige Karren, welcher man sich bediente †††). Viel später erst kamen vierrädrige Wagen in Aufnahme, und machten jenen den Vorzug und den Gebrauchswerth streitig. So viel nun aber auch seit 100 Jahren für Vervollkommnung der Transportgeräthschaften gethan und geleistet worden ist, so viel lassen diejenigen, welche man jetzt für die besten hält, noch zu wünschen übrig, und kein Jahr vergeht, ohne daß Neue erfunden, Alte verbessert und verändert würden. Nur eine Art der Fuhrwerke, diejenigen ohne Räder, also Schleifen und Schlitten, haben ihre uralte Form, der Natur der Sache nach, gänzlich beibehalten.

*) Columella II. 21.

**) Varro II. 6 et 8.

***) Ransome P. 9.

†) Crescentio, in commodum ruralium, Ao. 1300. Flor. 1478.

††) Strutt I. 26 etc.

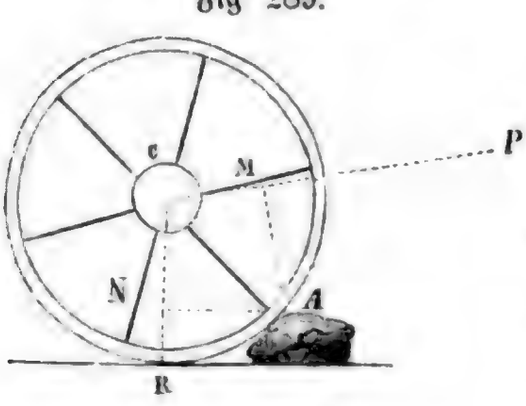
†††) Weston, Discourse on the Husbandry of Brabant and Flanders. 1645. Blythe, improver improved. 1649. Loudon, Bd. I.

Radfuhrwerke im Allgemeinen.

Als die wichtigsten der Transportgeräthe müssen die mit Rädern versehenen betrachtet werden; ihre Anwendung ist die allgemeinste, weil leichteste, förderndste und wenigst an örtliche oder klimatische Verhältnisse gebundene. Unter einem Radfuhrwerk versteht man, wie schon erwähnt, jedes zur Aufnahme einer Last bestimmte Gestell, welches, auf Achsen ruhend, mittelst Rädern fortbewegt wird. Der Zweck der Räder ist, bei Fortbewegung der Last auf dem Boden, die gleitende Reibung durch eine wälzende oder rollende zu ersetzen, also den Widerstand möglichst zu verringern und die Bewegung somit zu erleichtern. Die Räder tragen daher sowohl die Last, als sie dieselbe auch zugleich beweglich machen. Obgleich nun die Radfuhrwerke in Form und Dimensionen oft außerordentlich verschieden sind, so ist es doch Thatsache, daß bei allen die Räder im Ganzen in der gleichen Art und Weise gebaut sind. Jedoch erheischen in vielen Einzelnfällen, wenn auch in relativem Betracht die obigen Bedingungen allen Radfuhrwerken gemein sein müssen, neue Bedingungen, welchen man genügen muß, in dem Bau der Räder verschiedentliche Modificationen.

Das gewöhnliche Rad ist ein Ring oder besser eine Walze von relativer Höhe und Durchmesser, welche sich um eine feste Achse dreht. Jeder einfache gleichschenkelige Hebel, welcher sich ganz um eine Achse dreht, bildet den Durchmesser eines Rades, und die Bewegungslinie seiner Enden beschreibt die Peripherie oder den Kranz desselben. Es ist demnach jedes Rad, gleichviel, wieviel Arme oder Speichen es hat, eine Reihe oder ein System von Hebeln erster Classe, d. h. von solchen, bei welchen der Unterstützungspunct zwischen der Kraft und der Last befindlich ist. Dies kann sehr einfach dargethan werden. Jedes Rad hat fortwährend entgegenstehende Hindernisse an seinem Kranze zu überwinden, da keine Fläche existirt, welche vollkommen frei von Erhabenheiten und Vertiefungen wäre. Fig. 289 stellt ein Rad dar, welches den Widerstand A zu überwältigen hat; CP ist die Zuglinie, CR eine senkrechte durch C. Die Kräfte demnach, welche auf das Rad einwirken, nemlich das Gewicht des Fuhrwerkes, das, auf der Achse ruhend, in der Richtung CR, und die Zugkraft, welche in der Richtung CP auf das Rad wirkt, haben den Widerstand bei A zu besiegen.

Fig 289.



Fällt man von *A* die Perpendikel *AM* und *AN* auf *CP* und *CR*, so findet ein Gleichgewicht der Kräfte Statt, wenn die Zugkraft so groß ist, daß, mit *AM* multiplicirt, ihr Product gleich ist dem des Gewichts, multiplilirt mit *AN*. Eine um ein Geringes größere Kraft, als diese, genügt sodann, das Fuhrwerk über das entgegenstehende Hinderniß hinwegzuheben *). Bei diesem Beispiele ist in *A* der Unterstützungspunct des Hebels *CA*, auf welchen in *A* sowohl die Last, als auch die Kraft, letztere in der Richtung *CP* wirkt. Bei jeder Fortbewegung des Rades tritt ein neuer Hebel an die Stelle des vorigen, auch wenn keine Arme oder Speichen an der Stelle vorhanden sind; man muß sich jedoch dieselben continuirlich in den Kranz eingefügt, oder auch das ganze Rad aus einem Stück bestehend denken. Das Rollen eines Rades ist also eine stetige Hebelwirkung.

Die Reibung, welche jedes gewöhnliche Radfuhrwerk hervorbringt, oder der Widerstand, welchen es zu überwältigen hat, findet an zwei Orten Statt: 1) an der Achse, 2) an der Peripherie des Rades.

Die Achsenreibung geschieht, indem sich die innere Fläche des den Mittelpunct umschließenden Ringes eines Rades, welcher den Abschnitt einer hohlen Walze bildet und Nabe genannt wird, um eine Centralachse dreht. Solchergestalt ist die Achse als ein fester Zapfen zu betrachten, um welchen sich sein Lager, die Nabe, umdreht. Die hervorgebrachte Reibung ist daher eine drehende Zapfenreibung. Dem ersten, oberflächlichen Anscheine nach wird man versucht sein, diese Friction als eine wälzende zu betrachten, sie ist jedoch dies nicht, sondern vielmehr eine reine gleitende. Denn es findet dabei nicht die wälzende Umdrehung einer auf einer ebenen Fläche rollenden Walze Statt, sondern es schiebt sich die innere Fläche der durchbohrten Nabe an der feststehenden Spindel der Achse beständig bis zu einem gewissen Puncte hinauf, und ebenso wieder herab; die Bewegung erzeugt daher eine rein gleitende Friction zweier Körper. Diese ist vollkommen gleich derjenigen, welche hervorgebracht würde, wenn die krummen Seitenflächen der Achse sowohl, als des um sie sich bewegenden hohlen Cylinders in die Ebene gelegt, auf einander hingleiten würden. Wenn aber auch die Theorie dies feststellt, so bleibt es hinwieder Thatsache, daß der Effect, welchen die Achsenreibung bei einem Rade hervorbringt, etwas größer ist, als angegeben, weil die Nabenöffnung immer etwas größer ist, als die Achsenspindel, also ein Spielraum bleibt, welcher mindestens zwei Linien beträgt. Je größer dieser Spielraum oder der Durchmesser der Nabenöffnung bei constantem Diameter der Achse ist, um so bedeutender wird die Wirkung

*) Moseley, a Treatise on Mechanics etc. 1834. P. 78.

der Friction Der durchſchnittliche Reibungscoëfficient der Achſenreibung iſt = 0,10. Die gleitende Friction an der Achſe kann auf verſchiedene Weiſe verringert werden: 1) Durch Anwendung von Schmiere. 2) Durch Hängen der Laſt in Federn. 3) Durch einen großen Rad-Durchmeſſer. Denn die Kraft des Geſpanns, welche jene Reibung beſiegen muß, wirkt an dem Hebel des Radius oder der Speiche des Rades; je größer dieſe, je kleiner der, nur auf das Verhältniß der Laſt zu berechnende Durchmeſſer der Achſe iſt, um ſo leichter überwindet die bewegende Kraft den Widerſtand der Achſenreibung *). 4) Durch ſorgfältige Conſtruction der Achſe und Nabe. 5) Endlich kann durch einen vollkommenen Zuſtand der Straße, auf welcher ein Fuhrwerk ſich fortbewegt, die Achſenreibung wenigſtens in ihrem geringſten Betrag erhalten werden. Unebenheiten, Wölbungen einer Straße veranlaſſen nemlich ſehr häufig einen, durch eine ſchiefe Richtung des ganzen Rades in ſenkrechter Direction bedingten Druck der inneren Nabenfläche gegen die Achſe, welcher die Wirkung der Reibung ſehr bedeutend erhöht, ſogar bis zu dem Puncte eines Bruches der Achſe oder des Rades. Je ebener, härter und gleichmäßiger dagegen eine Straße iſt, um ſo mehr vermindert ſich die Wirkung der Achſenreibung.

Die Reibung, welche ein Rad bei ſeinem Umdrehen an ſeiner Peripherie oder ſeinem Kranze hervorbringt oder zu erleiden hat, iſt eine wälzende. Die Wirkung derſelben wäre, wenn der ſich bewegende Körper auf einer vollkommen ebenen und glatten, feſten Fläche fortrollen würde, ſo unbedeutend, daß ſie faſt nur = 0 anzunehmen wäre **). In der Wirklichkeit gibt es aber keine ſolche Flächen; vielmehr bietet der Boden, auf welchem ſich die Räder der Fuhrwerke bewegen müſſen, eine fortwährende Kette von Unebenheiten dar, deren Ueberwindung die Reibung an dem Radkranze hervorbringt. Als allgemeine Geſetze laſſen ſich hinſichtlich der wälzenden Reibung am Radkranze folgende Sätze aufſtellen: 1) Der Widerſtand, welchen ein rollender cylindriſcher Körper zu überwältigen hat, ſteht immer im Verhältniſſe zu dem Drucke und, umgekehrt, zu ſeinem Halbmeſſer; oder, je größer der Durchmeſſer des Cylinders, um ſo geringer iſt der Widerſtand und vice versa (ſ. o. b. Walzen S. 376). 2) Auf weichem, nachgebendem Boden nimmt die Erforderniß an bewegender Kraft ab mit der Zunahme der Breite des Radkranzes; wohingegen auf feſten und guten Wegen der Widerſtand faſt unabhängig von der Breite des Radkranzes wird. 3) In weichem Erdreich iſt der Widerſtand, welchen die rollende Bewegung zu überwin-

*) Prechtl, technologiſche Encyclopädie. Bd. VI. S. 286.

**) S. o. S. 375.

den hat, unabhängig von der Schnelligkeit derselben bei gewöhnlichen Fuhrwerken; auf hartem dagegen ist das Wachsen des Widerstandes proportional dem der Geschwindigkeit der Bewegung. (Bei Wagen, welche in Federn hängen, tritt ein umgekehrtes Verhältniß ein.) In Bezug auf die angeführten allgemeinen Gesetze führt Prechtl an *): Der Widerstand am Umfange des Rades entsteht: a. durch die Unebenheiten des Bodens und die auf demselben liegenden Steine; b. durch das Eindrücken des Radkranzes in denselben, wodurch sich Geleise bilden; c. durch die konische Stellung des Rades. — a. Wenn das Rad in seinem Fortrollen an Steine und ähnliche Hervorragungen anstößt, so wird durch diesen Stoß ein Theil der erlangten Geschwindigkeit aufgehoben, welcher durch die Zugkraft wieder ersetzt werden muß, wenn die Bewegung gleichförmig fortgehen soll. Hieraus folgt, daß die im Wege liegenden Hindernisse an dem Umfange der Räder um so mehr Kraft verzehren, je größer die Geschwindigkeit ist, und zwar nach dem Quadrate derselben, und je höher der Stein ist; und um so weniger, je weiter diese Hindernisse aus einander liegen, und je größer der Radhalbmesser ist. Dieses Hinderniß findet auf gleiche Weise Statt, wenn die Radreifen an den Felgen durch Nägel mit vorstehenden Köpfen befestigt sind, und auf einer nicht nachgebenden Unterlage, als Steinpflaster, fortlaufen. Beim Steinpflaster erleidet das Rad in der zwischen je zwei Steinen befindlichen Vertiefung einen Stoß, der um so heftiger sein, oder um so mehr Kraft verzehren wird, je größer diese Vertiefungen sind, und je näher sie auf einander folgen. Auch hier wächst der Widerstand, wie das Quadrat der Geschwindigkeit. Wenn auf einer Straße unbedeutende, in einer gestreckten Schlangenlinie fortlaufende Erhöhungen und Vertiefungen vorkommen, bei denen kein Stoß stattfindet, so bringen sie keine Aenderung in der Zugkraft hervor, da durch den sanften Abhang die Zugkraft ebensoviel erleichtert, als durch das gleiche Ansteigen erschwert wird. — b. Einen bedeutenden Widerstand am Umfange der Räder verursacht die Nachgiebigkeit des Bodens. Indem das Rad vermöge des auf ihm lastenden Druckes in den Grund einsinkt, ist es genöthigt, beim Fortrollen die nachgebende Masse vor sich niederzudrücken und dadurch ein Geleise zu bilden, d. i. einen Einschnitt, welcher die Tiefe des Einsinkens zur Höhe und die Breite der Felgen zur Breite hat. Dieser Effect ist Kraftverlust. Es ergibt sich aus der Berechnung der Zugkraft, welche zur Ueberwindung dieses Widerstandes verwendet werden muß: 1) daß der Widerstand durch die Bildung der Geleise in einem größeren Verhältnisse, als die Last wächst, daß es daher bei einem weichen Boden vor-

*) A. a. O. S. 288.

theilhaft ist, die Ladung auf mehrere Räder zu vertheilen, und diese Ladung selbst nicht so sehr zu vermehren; 2) daß dieser Widerstand mit der Weichheit und Nachgiebigkeit des Bodens zunimmt; 3) daß derselbe abnimmt, wenn die Breite der Radschienen oder Felgen größer wird; 4) daß derselbe ebenfalls mit der Vergrößerung des Radhalbmessers vermindert werde. Die größeren Räder zeigen sich also auch hier zwar vortheilhafter, weil bei denselben ein größerer Theil des Umfanges auf die Eindrückung wirkt; dagegen ist derjenige Widerstand in Abzug zu bringen, welcher durch das größere Moment der Adhäsion der Felgenfläche an den Wänden der Vertiefung und durch das Anhängen der weichen Erde an dem Umfange bei der vergrößerten Länge des Hebelarmes entsteht, so daß dadurch auch hier wieder ein Theil des Vortheils umsomehr aufgehoben wird, je nachgiebiger und weicher der Boden ist. Die Geschwindigkeit hat übrigens auf diese Art von Widerstand keinen Einfluß. Die Größe dieser verschiedenen Widerstände zusammen auf den Straßen, oder die Größe der Zugkraft läßt sich annähernd nur durch die Erfahrung bestimmen. Nach Bevan's Versuchen verhält sich die Zugkraft in Theilen der Last sammt Wagengewicht (= Q) auf verschiedenen Straßen, wie folgt:

Art der Straße.	Zugkraft.
Im lockeren Sande	0,2040 Q.
Auf frisch beschotteter Chaussee	0,1430 »
Auf gewöhnlichem unchaussirtem Landwege . .	0,1060 »
Auf hartem, festem Lehmboden	0,0530 »
Auf trocknem, hartem Rasen	0,0400 »
Auf chaussirter Straße, etwas kothig	0,0345 »
Dieselbe völlig rein	0,0305 »
Auf einer Mac-Adam'schen Chaussee, nach Telford	0,0277 »
Auf einer gepflasterten Straße, bei gehöriger Felgenbreite, nach Rumford	0,0286 »
Auf gutem Pflaster, nach Telford	0,0140 »

Nimmt man die Zugkraft für die Achsenreibung auch = $^1/_{120}$ Q (der Gesammtlast), so ist die Zugkraft für den ganzen Widerstand auf der besten chaussirten Straße 3,5 mal so groß, und wenn man für die Achsenreibung = $^1/_{200}$ Q setzt, wie es bei zweckmäßiger Einrichtung der Achse und Schmierung leicht stattfindet, sechsmal so groß. Bei einem gewöhnlichen, nicht chaussirtem Landwege beträgt im ersten Falle die Zugkraft für die Achsenreibung weniger, als den zwölften Theil des ganzen Widerstandes, und im lockeren Sande nur etwa $^1/_{25}$. Hieraus läßt sich er-

klären, warum auf schlechten Straßen die Verminderung der Zugkraft durch gute Einrichtung der Achse und verhältnißmäßig vergrößerte Räder wenig merklich, und von den Wagenbauern unter solchen Umständen wenig Werth darauf gelegt wird. — — —

Bei A. Burg *) berechnet sich, nach Rumford's und Bevan's Versuchen, der Widerstand oder das Verhältniß der Zugkraft zur Gesammtlast, bei Fuhrwerken mit 3 — 4 Fuß hohen Rädern auf horizontalen Straßen, folgendermaßen:

In tiefem Sande	0,1250
In frischem Kies	0,1111
Auf sehr sandigem Boden	0,0833
Auf sandigem Boden	0,0592
Auf nur etwas sandigem Boden	0,0526
Auf guten Erd- und Feldwegen	0,0400
Auf einer reinen, chaussirten Straße	0,0303
Auf Pflaster, im Schritt gefahren	0,0250
Auf Pflaster, im Trab	0,0714

Demnach könnte ein Pferd, solches zu 100 Pfund Zugkraft angenommen, in tiefem Sande nur 8, auf Pflaster hingegen im Schritt 40 Centner fortbringen, vorausgesetzt, daß die Fuhrwerke in beiden Fällen die gleichen sind.

Nach Morin **) stellen sich bei dem Fortrollen cylindrischer Körper auf ebenen Flächen folgende Coëfficienten der wälzenden Reibung heraus:

I. Wagenräder mit eisernen Reifen.

1) Auf sandigem Kieswege	0,0634
2) Auf einer Chaussee in gewöhnlichem Zustande	0,0414
3) Auf einer Chaussee im vollkommensten Zustande	0,0150
4) Auf einem gut unterhaltenen Pflaster, im Schritt	0,0185
5) Auf einem desgl, im Trab	0,0238
6) Auf einer Bahn von rauhen, unpolirten Eichenholzbohlen	0,0102

II. Räder von Gußeisen.

1) Auf geraden, hervorragenden, hölzernen Schienen	0,0023
2) Auf platten Geleisen von Eisen	0,0035

*) Compendium der populären Mechanik und Maschinenlehre, pp. 1844. S. 210.

**) Aide-Memoire de mécanique pratique. 1831.

3) Auf hervorstehenden Eisenschienen, mit gewöhnlicher Schmiere 0,0012

4) Auf dergl., mit fortwährender Speisung von Schmiere 0,0010

III. Walzen (s. o. unter Walzen).

Die dargestellten Verhältnisse sind im Ganzen nur dann gültig, wenn eine vollkommen cylindrische Gestalt der Räder angenommen wird. Diese ist aber in der Praxis nicht überall mit Vortheil anwendbar, und es wird, besonders bei Luxusfuhrwerken, den Rädern statt jener häufig eine konische Form gegeben. Daß bei dieser eine andere Art von Reibung entsteht, wie bei jener, ist leicht zu abstrahiren. Von diesen Rädern wird weiter unten die Rede sein.

Außer der Achsenreibung und der Reibung am Radkranze haben auf weichen, tief ausgefahrenen Wegen die Räder noch zuweilen eine dritte Friction zu überwinden, diejenige nemlich, welche in Geleisen durch die fortwährende Berührung der verticalen Flächen der Radkränze mit den Wänden jener hervorgebracht wird. Auch diese ist nicht unbedeutend, und kann bei ungünstigem Terrain und Wetter zuweilen so groß werden, daß ihr Betrag denjenigen der Zugkraft übersteigt, die Fuhrwerke also nicht mehr fortbewegt werden können. Diesem großen Uebelstande kann nur durch Regulirung des Straßenbau's, gute Unterhaltung der Wege einerseits ganz, andererseits aber theilweise vorgebeugt werden durch Modification der Ladung bei Voraussicht solcher nachtheiligen Lagen.

Die allgemeinen Regeln der Construction der Räderfuhrwerke beschränken sich hauptsächlich darauf, den Widerstand der Reibung so viel als möglich aufzuheben oder vielmehr zu verringern. Der Betrag der Reibung an der Achse (s. o. S. 421) wird, hinsichtlich der Construction, verringert:

1) Durch sorgfältige Arbeit der Achse selbst und des Lagers, der Nabe, in welcher jene ruht. Vor Allem wird hier wohl das Material, welches man zu deren Anfertigung wählt, in Betracht zu ziehen sein. Die Reibung zwischen Holz und Holz, und Holz und Metall hat einen weit beträchtlicheren Coëfficienten, als diejenige von Metall auf Metall. Folgende Tabellen können in dieser Hinsicht einige Anhaltspuncte gewähren *):

*) Nach A. Burg a. a. O.

I. Coëfficienten der Reibung von Körpern, wenn deren Flächen schon längere Zeit in Berührung waren, für die Bewegung von der Ruhe aus. (In letzterem Falle sind nemlich die Reibungscoëfficienten von heterogenen Körpern weit größer, als diejenigen während der Bewegung.)

Sich reibende Körper:	Zustand der Flächen oder Art der Schmiere.			
	Trocken.	Schweineschmalz.	Unschlitt.	Gereinigte Wagenschmiere.
Holz auf Holz, im Durchschnitt . . .	0,50	0,21	0,19	—
Metall auf Metall, dito	0,18	0,10	0,11	—
Holz auf Metall oder v. v.	0,60	0,12	0,12	—
II. Coëfficienten der Reibung von Körpern während der Bewegung.				
Holz auf Holz, i. D.	0,36	0,07	0,07	—
Metall auf Metall, i. D.	0,18	0,09	0,09	0,15
Holz auf Metall oder v. v., i. D. .	0,42	0,07	0,08	0,10

Hieraus ergibt sich, daß die Reibung ganz heterogener Körper, also von Holz und Metall, in trockenem Zustande die beträchtlichste sei, während diejenige gleichartiger viel geringer ist. Nur die zweckgemäße Anwendung eines Schmiermittels kann die Differenz ausgleichen, oder wenigstens geringer fühlbar machen. Metall auf Metall bleibt daher als Material der Achse und ihres Lagers in den meisten Verhältnissen vorzuziehen. Aber auch durch die Anwendung von verschiedenartigen Metallen kann der Betrag der Reibung bedeutend verringert werden. Da z. B. der Coëfficient der Reibung von Eisen auf Messing kleiner ist, als derjenige von Eisen auf Eisen *), so hat man diese Thatsache schon häufig in der Art bei der Construction der Radfuhrwerke in Nutzanwendung gebracht, daß man die Achse von Eisen, ihr Lager dagegen, die innere Fläche der Nabe oder die Büchse, von Messing verfertigte. Achsen von Holz, vielleicht nur zum Theil mit Eisen beschlagen, welche sich in einem hölzernen oder nur halb mit Eisen gefütterten Lager drehen, sind verwerflich, weil sie eine weit größere Achsenreibung hervorbringen, als solche, deren Bestandtheil nur Eisen ist und welche in metallenen Naben ruhen. Aber auch in anderem Betracht stellt sich hier zum ersten Mal ein Nachtheil hölzerner Achsen heraus. Der verhältnißmäßig sehr

*) S. o. S. 75.

geringere Grad der Festigkeit ihres Materials erheischt einen bedeutend größeren Durchmesser ihrer Schenkel oder Zapfen. Da aber die Achsenreibung eine gleitende ist, so geht daraus hervor, daß ihr Betrag steigt und sinkt mit der Größe des Durchmessers der Achsenzapfen Das Material, dessen Stärke daher den kleinsten Durchmesser möglich macht, bleibt in gewöhnlichen Lagen immer vorzuziehen. Eine auffallende Vergrößerung der Achsenreibung tritt ein, sobald die Achse oder deren Lager, oder beide so ungenau gearbeitet sind, daß keine vollkommene Rundung, kein genaues Ineinanderpassen vorhanden ist. Sobald ein solcher Uebelstand eingetreten ist, muß die Reibung nothwendigerweise dadurch vermehrt werden, daß die sich berührenden Flächen nicht allein den gewöhnlichen Widerstand, sondern auch außerdem noch den intermittirender Unebenheiten zu überwältigen haben. Dadurch kann, wie es bei hölzernen Achsen vermöge deren ungleicher Abnutzung sehr häufig geschieht, der Betrag der Achsenreibung auf das Doppelte steigen Es ist daher eine der ersten Regeln der Construction, daß Achse und Lager vollkommen rund ausgedreht werden müssen. Die kegelförmige Gestalt der Achsenschenkel ändert nichts in den angeführten Principien. Wenn aber auch die Achse genau in die, ihre Zapfen aufnehmenden Büchsen passen muß, so darf doch in dieser Hinsicht das Maaß nicht so überschritten werden, daß gar kein Spielraum bleibt. Im Gegentheil muß letzterer immer nicht allein so groß sein, daß die Umdrehung durchaus nicht gehindert wird, sondern er muß auch noch das die Reibung ebenfalls außerordentlich vermindernde Mittel der Schmiere vollkommen gestatten. Es ist hierbei keineswegs einerlei, welche Gattung von Schmiermitteln man anwenden will; soll die Construction eine ganz tadellose sein, so muß sich der Spielraum, welcher zwischen Achsenzapfen und Lager verbleiben soll, sogar nach der Consistenz jener richten. Im Allgemeinen jedoch ist sehr Bedacht darauf zu nehmen, daß dieser Spielraum nie größer wird, als es durchaus nöthig ist, weil in diesem Falle, wie schon oben angedeutet, die Achsenreibung auf unnöthige Weise beträchtlich vermehrt werden würde.

2) Da, wie schon mehrfach angeführt, ein Schmieren mit weichen, fettigen Stoffen den Betrag der Reibung sehr zu vermindern vermag, so wäre allerdings ein Hauptvorwurf der Construction der Achse und des Rades in ihrer Zusammenfügung derjenige, nicht allein die Schmierung auf die leichteste und beste Weise zu erlauben, sondern auch dieselbe so anwenden zu können, daß ihr Verlust der wenigst mögliche sei. Wie dies bewerkstelligt werden kann, zu zeigen, ist Sache der speciellen Constructionsregeln. Die Wirkung der Schmiere zeigt sich in doppelter Weise geeignet, die Reibung zu verringern. Erstens kann wohl ange-

nommen werden, daß durch weiche, fettartige Substanzen ein großer Theil der, allen Körpern eigenthümlichen und das Wesen der Reibung bedingenden *) Unebenheiten ausgefüllt und dadurch eine vollkommnere Glätte und Politur der sich reibenden Flächen zu Wege gebracht werde. Sodann verhindert aber auch eine gute und sorgfältige Schmiere die unmittelbare Reibung der Flächen auf einander, indem sie zwischen dieselben tritt, dieselben einhüllt, so daß bei richtiger Anwendung derselben ein Reiben der auf einander fortgleitenden Körper nicht mehr stattfinden kann. Dies tritt erst dann wieder ein, sobald ein Theil dieser von Schmiere entblößt wird; letzteres so lange als möglich zu verhüten, muß nicht allein ein Hauptaugenmerk bei der Construction der Achse und Nabe sein, sondern soll auch theilweise durch die angewandte Gattung des Schmiermittels erreicht werden. Was die verschiedenen Arten der Schmiere für Radfuhrwerke betrifft, so macht sich in Hinsicht auf dieselben besonders der Grundsatz geltend, daß ihre Consistenz im Verhältniß zu der Last stehen muß, welche auf der Achse ruht **). Je größer nemlich die letztere ist, um so mehr wird ihr Druck ein Wegdrängen der Schmiere bewirken, wenn diese selbst nicht von einer Natur ist, welche dies möglichst verhindert. Je schwerer daher das Gewicht des Fuhrwerkes und der Ladung, eine um so consistentere, zähere Schmiere muß angewendet werden, und umgekehrt. Aber nicht allein der auf der Achse lastende Druck, sondern auch die Natur der Reibungsflächen kann die Consistenz der Schmiere bedingen, und zwar in der Art, daß diejenigen Materien, welche die größten Reibungscëofficienten haben, eine beträchtlich zähere Schmierung bedürfen, als die mit geringeren. Mit Bezugnahme auf das schon oben (S. 77) im Allgemeinen über die verschiedenen Schmiermittel Erwähnte, ist es wohl hier am Orte, mehre derjenigen, welche man in England zum Gebrauche bei Radfuhrwerken vorzieht, anzuführen. — Bei leichtem, landwirthschaftlichem Fuhrwerke wendet der Farmer gewöhnlich folgende Schmiere an: 6 Theile Oelsatz (Rückstand, zu sonstigem Gebrauche untauglicher, bei der Reinigung des Oels), 3 Thle. Unschlitt, 3 Thle. Schweineschmalz, werden bei gelindem Feuer in einem Kessel durch einander gemengt. Nach der Erkaltung zeigt dieses Gemenge eine Consistenz, derjenigen weicher Butter ähnlich; die Schmiere ist vortrefflich und hält sehr lange. Oder: 7 Thle. gewöhnlicher Thran, 3 Thle. Unschlitt; dies Gemenge ist etwas flüssiger, sonst aber dem vorigen fast gleich zu setzen. Für schwerere Räderfuhrwerke: 10 Thle. pulverisirten Graphit (Wasserblei), 10 Thle grüne Kaliseife, 10 Thle. Schweineschmalz, 1 Thl Quecksilber. Bei Bereitung dieser vorzüglichen

*) S. o. S. 72. **) S. Prechtl a. a. O. S. 295.

Schmiere ist besonders auf innige Vermischung Bedacht zu nehmen. Zu dem Ende muß namentlich die Tödtung des Quecksilbers durch Zerreiben mit dem Fette sorgfältig geschehen. Statt des Quecksilbers nimmt man auch häufig Quecksilberchlorür oder Kalomel. Der Graphit (er findet sich in England in großer Menge, besonders in Cumberland) muß auf eigenen Mühlen zu einem durchaus feinen Pulver zermahlen sein. Er ist es namentlich, welcher durch seine Weiche und Zartheit die Trefflichkeit der Schmiere bedingt. Neuerdings wird er außerordentlich viel zu solcher angewendet, oft ohne allen anderen Zusatz, als Fett. Eine andere Salbe besteht aus: 4 Thln. Schweineschmalz, 2 Thln. Molybdänglanz (Molybdänsulfid, eigentliches Wasserblei, von gleicher Eigenschaft, wie Graphit), 1 Thl. Unschlitt und 1 Thl. Kalomel. Was diese Schmieren einigermaßen zu allgemeinerem Gebrauche zu kostspielig erscheinen läßt, ist die Anwendung des Quecksilbers. Doch dürfte es gerade die Geschmeidigkeit dieses auf das Feinste zertheilten Metalles sein, welche neben dem Graphit jene so vorzüglich geeignet macht, und namentlich deren Gebrauchsdauer erhöht. Für sehr schwere Fuhrwerke erhält man eine zähe Schmiere durch das Zusammenschmelzen von 25 Thln. Schiffspech, 25 Thln. Tannenharz, 5 Thln. Wachs und 10 Thln. Schweineschmalz. Gleicherweise wendet man zu solcher häufig Seife oder reine Seifensieder-Mutterlauge als Zusatz an. Bei der Bereitung der Wagenschmieren muß besonders eine vollkommene Vermischung berücksichtigt werden, da es auf die Gleichförmigkeit derselben außerordentlich ankommt, in welchem Verhältnisse die Reibung sowohl dem Betrage als der Dauer nach verringert wird. Zu bemerken ist noch, daß der Grad der Flüssigkeit der Schmiere, welcher nach dem Gesagten von dem Drucke des Gewichtes abhängig sein soll, es theilweise zu bestimmen hat, ob an dem Lager der Achse Vorkehrungen zur Zusammenhaltung jener nöthig sind, oder nicht *).

3) Der Durchmesser der Räder kann sehr viel zur Verringerung der Reibung beitragen. Daß die Achsenreibung durch einen größeren Diameter des Rades beträchtlich ermäßigt werden kann, ist schon dargethan worden. Wollte man die Construction eines Räderfuhrwerkes ganz genau nach mathematischen Principien darstellen, so müßte der Raddurchmesser im Grunde genommen sich ganz nach der Beschaffenheit der zu befahrenden Wege richten, und zwar in der Art, daß derselbe größer würde, je mehr die Wege ganz in die Ebene fielen, geringer, je abhängiger dieselben wären. Eine solche Rücksicht gestattet aber die Praxis nicht, ebenso wenig, wie diejenige auf die Höhe der Gestalt der Zug-

*) Vorzügliche Wagenschmiere hat Lampadius angegeben. Siehe Pohl, Archiv der teutschen Landwirthschaft. Bd. VII. S. 71.

thiere, welche im Grunde genommen ebenfalls auf die der Räder von Einfluß sein sollte, und es bleibt daher einzig Aufgabe des Erbauers, den Rädern eines Fuhrwerks eine solche Höhe zu geben, welche in allen Lagen die geeignetste erscheint, also den geringsten Widerstand zuläßt. Diese Höhe ist sehr relativ. In Bezug auf die Reibung an der Achse wäre besonders zu beachten, daß eine allzu große Höhe der Räder eine verhältnißmäßige Größe ihrer einzelnen Theile zur Folge haben müßte, ein Umstand, welcher sowohl das Gewicht des Ganzen, als auch sehr die gleitende Friction an der inneren Fläche der Nabe vergrößern würde.

Auch die Reibung an der Peripherie oder dem Kranze des Rades wird vermindert in dem Maaße, als der Durchmesser desselben wächst. Es erklärt sich dies hinreichend aus der Hebelwirkung des Rades. Aber auch außerdem bieten die hohen Räder einen Vortheil dar im Vergleich zu niederen. Da jene nemlich in größeren Curven sich krümmen, so schneiden sie in weichem Boden bei weitem nicht so viel ein, wie diese; ein hohes Rad hat deshalb den nachgebenden Boden nicht so tief einzudrücken, braucht in den Geleisen nicht so viel Anhöhen zu überwinden, wie ein niederes. Durch zweckmäßige Höhe der Räder wird daher die Reibung sowohl am Umfang, als an den Seiten des Radkranzes sehr vermindert, und ein beträchtlicher Verlust an bewegender Kraft erspart. Nach Régnier's Versuchen mit seinem Kraftmesser erforderten:

501 Pfd. Last auf einem kleinen vierrädrigen Wagen, dessen Räder 1 Decimeter Halbmesser hatten	122 Pfd. Zugkraft.
501 Pfd. Last auf einem gleichen, von ¼ Meter Rad-Durchmesser	92 Pfd. Zugkraft.
501 Pfd. Last auf einem Karren, mit 2 Rädern von ½ Meter Durchmesser . . .	61 Pfd. Zugkraft.

Von dem größten Einflusse auf die Umfangsreibung ist aber die Breite des Radkranzes oder der Felgen. In allgemeiner Hinsicht darauf ist oben die Regel aufgestellt worden, daß bei weichem Boden das Erforderniß an Zugkraft um so geringer werde, je breiter die Räder würden; daß hingegen auf festem Erdreiche die Breite der Radkränze wenig oder nicht auf den Bedarf der Zugkraft einwirke. Dieser Satz ist aber nicht allenthalben in seiner ganzen Ausdehnung anwendbar. Ganz abgesehen von der größeren Reibungsfläche, welche ein großes Rad darbietet, folglich des Mehrbetrages an zu besiegenden Hindernissen, sind rücksichtlich der Bestimmung des Widerstandes, welchen breite oder schmale Radkränze zu erleiden haben, mancherlei Nebenumstände sorgfältig in Betracht zu ziehen. Vor Allem muß der Zustand der Fläche, mit welcher sie in Berührung kommen, sorgfältig erwogen werden. Prechtl

führt darüber an*): In einem nachgebenden Boden schneiden Räder mit schmalen Felgen tiefer ein, erleiden daher einen größeren Widerstand, als breitere, und zwar würde dieses in dem verkehrten Verhältnisse der Kubikwurzel der Breite stattfinden, wenn der Weg ziemlich fest, folglich die Einsenkung nicht tief ist. In der Erfahrung zeigt sich jedoch der Unterschied in dem Widerstande schmaler und breiter Felgen unter übrigens gleichen Umständen weniger groß, und er wird um so geringer, je schlechter und nachgiebiger, kothiger oder sandiger der Weg ist. Der Grund davon liegt ohne Zweifel darin, daß die breiten Felgen, eben weil sie weniger tief eindringen, an der oberen Fläche des Weges eine mehr lockere Masse aus einander drücken, während die tiefer gehenden, schmalen Felgen einen verhältnißmäßig festeren Grund berühren, woraus folgt, daß der Werth des Festigkeitsgrades des Bodens auf derselben Straße für die schmalen Felgen im Mittel größer ist, als für die breiten. Würde der Fall eintreten, daß eine Straße mit so fester Unterlage, daß die schmale Felge in letzterer keinen merklichen Eindruck macht, mit einer nur so dicken Schicht Koth bedeckt wäre, daß diese von der breiten Felge ebenfalls noch durchgedrückt wird, so würde hier offenbar die breitere Felge einen größeren Widerstand erzeugen, als die schmale, und zwar im Verhältnisse der Breite. Aus dieser Betrachtung ergiebt sich, daß an und für sich der Nutzen der breiten Felgen zur Ersparung an Zugkraft wesentlich durch die Beschaffenheit des Weges bedingt sei. Auch auf dem Pflaster gewähren die breiteren Felgen eine Ersparniß an Zugkraft, und zwar hier aus dem Grunde, weil die breiten Räder über die zwischen den Pflastersteinen befindlichen Vertiefungen hinweggehen, folglich beinahe der ganze Widerstand durch die Stöße der Hervorragungen vermieden wird. — Räder mit breiten Radkränzen oder Felgen müssen, da in Betreff der Höhe von den angegebenen Gesetzen nicht abgewichen werden darf, natürlicherweise schwerer und plumper ausfallen, als solche mit schmalen. Dadurch wird das Gewicht eines Fuhrwerkes allerdings vermehrt, allein den Ausfall an Zugkraft, welcher dadurch entsteht, ersetzt schon größtentheils wieder die Leichtigkeit des Umschwunges, welchen das schwere vor einem leichten Rade voraushat. Ein großer Vorzug der breiten Räder ist immer derjenige, daß sie die Straßen, anstatt zu verderben, wie die schmalen, verbessern. Sie bilden keine Geleise, haben also während ihres Fortrollens nicht den beständigen Kraftverlust im Gefolge, welcher sowohl durch das Niederdrücken der entgegenstehenden Erdtheile, als auch durch die Reibung der Geleisenwände an den Seitentheilen der Radkränze hervorgebracht wird. Diese vorzüglichste

*) A. a. O. S. 304.

Eigenschaft der breiten Räder macht ihre Einführung überall wünschenswerth; insbesondere zu landwirthschaftlichem Gebrauche, da bei diesem die Fuhrwerke sich sehr häufig auf nachgebendem Boden, schlechtgebahnten Feldwegen u. s. w. bewegen müssen, und zugleich die Unterhaltung und Verbesserung seiner Straßen dem Landwirthe viele Mühen und Kosten verursacht. Nach den hervorgehobenen Vorzügen der breiten Räder ist es leicht erklärlich, daß ein Fuhrwerk mit solchen bei gleicher Zugkraft bedeutendere Lasten fortzubringen im Stande ist, als eines mit schmalen Rädern. Vergleichende Versuche haben sogar dargethan, daß mit der Breite der Räder zugleich die Belastungsfähigkeit der Fuhrwerke wächst. Folgende Tabelle bezeichnet die Grade, in welchen dies stattfindet *):

Zahl der Räder des Fuhrwerkes.	Breite der Felgen.	Gewicht, mit welchem sie belastet werden können.	
		Im Sommer. Pfund.	Im Winter. Pfund.
2	5 Zoll — Linien	3300	2400
4	5 » — »	7800	6700
2	5 » 8 »	5800	4600
4	5 » 8 »	11200	8900
2	8 » 6 »	6700	6000
4	8 » 6 »	14500	13500
4	15 » — »	17600	15600

(Die unverhältnißmäßig großen Zahlen der Belastung ergeben sich ganz richtig bei Versuchen auf vollkommen im Stande befindlichen englischen Straßen.)

Was die Nachtheile betrifft, welche mit der Anwendung breiter Räder verbunden sind, so sind hier im Allgemeinen nur zwei hervorzuheben, welche allerdings den Widerstand vergrößern können. Auf einer Straße mit fester Unterlage, welche jedoch mit hervorragenden, losen Hindernissen, z. B. Steinen besäet ist, hat ein breites Rad bedeutend größere Reibung zu erleiden, als ein schmales. Letzteres wird nemlich weit weniger Hindernisse auf seinem Wege finden, es wird die Mehrzahl derselben zur Seite schieben, und zwischen denselben hindurchgleiten. Ein breites Rad dagegen hat entweder über sie hinwegzusteigen, also eine berganſteigende Bewegung zu überwinden, oder sie in den Boden zu drücken, oder sie zu zermalmen. Dadurch kann die Reibung an dem

*) Cours complet d'Agriculture etc. par Rozier. T. 10. P. 423.

Umfange desselben außerordentlich erhöht und der Effect der Zugkraft geschwächt werden. Ebenso ist es ein anderer Nachtheil der breitfelgigen Räder, daß in losem, bindendem Boden sich nach und nach eine Schicht desselben an ihrem Kranze festsetzt und die Fortbewegung sehr erschwert.

Nach Rumford's Versuchen waren die Werthe der minderen Zugkraft für breite Räder im Vergleich zu solchen, welche um die Hälfte schmäler waren, folgende:

Auf Pflaster	0,043
In tiefem Sande	0,074
Auf ziemlich sandigem Wege . . .	0,105
Auf gutem, aber sandigem Wege . .	0,125
Auf frisch beschütteter Chaussee . . .	0,153

Als mittlere Verhältnißzahl ergibt sich hieraus für den Minderbedarf an bewegender Kraft 0,1; auf vollkommnen Wegen sinkt dieselbe sogar bis zu 0,125. (Von der erforderlichen Breite der Felgen, ihrer Gestalt und ihrer Wirkung auf die Straßen wird weiter unten, bei der speciellen Construction des Rades, die Rede sein.)

Eine beträchtliche Vermehrung des Widerstandes, sowohl an der Achse, sowie am Umfange des Rades fühlbar, bringen die oft wiederholten Stöße hervor, welchen ein Fuhrwerk auf holprigem, unebnem, mit Hindernissen bestreutem Wege ausgesetzt ist. Der dadurch bewirkte Widerstand wächst sowohl mit der Schnelligkeit der Bewegung, als auch mit der Größe der Hindernisse und dem Drucke der Last. Es kann derselbe theilweise aufgehoben werden, wenn letztere in Federn gehängt wird. Unter Federn versteht man Schienen von Metall, welche, vermöge ihrer Elasticität, einem größeren Druck, als den, welchen sie gewöhnlich zu erleiden haben, zwar augenblicklich weichen, aber, sobald derselbe nachläßt oder aufhört, wieder in ihre alte Stellung zurückkehren. Hängt also die Last eines Fuhrwerkes in Federn, so finden die Stöße, welche durch Hindernisse des Weges hervorgebracht werden, dadurch eine Gegenwirkung, welche den Widerstand annullirt. Bei landwirthschaftlichem Fuhrwerke sind jedoch die Federn nur in sehr beschränktem Maaße im Gebrauche, obgleich durch deren Anwendung, selbst bei dem der schwersten Gattung, eine bedeutende Verminderung der Zugkraft erreicht werden könnte. Dieselbe beträgt, je nach Beschaffenheit der Wege, 0,1 bis 0,2.

Eine Thatsache ist es, daß zur Bewegung eines Fuhrwerkes von der Ruhe aus eine weit größere bewegende Kraft erforderlich ist, als zur nachmaligen Unterhaltung der Bewegung. Nach den Versuchen Régnier's beträgt jene gerade noch einmal so viel, als die letztere, so daß also, wenn z. B. zum Anziehen oder in Bewegung-Setzen eines

Fuhrwerkes eine Kraft von 430 Pfund erforderlich wäre, diejenige zur Fortsetzung der Bewegung nur 215 Pfund betragen würde. Die Erfahrung bestätigt diesen Satz; man wird immer beobachten, daß das Anziehen den Zugthieren weit mehr Anstrengung kostet, als das spätere Fortbewegen einer Last.

Die Gesammtgröße eines Fuhrwerkes, d. h. dessen Breite, Länge und Höhe, von dem größten Einflusse auf den Widerstand, weil die Schwere vermehrend, ist sehr relativ; sie muß sich, sowie überhaupt die ganze Gestalt, ganz nach dem Zwecke der Fuhrwerke, und theilweise nach der Beschaffenheit der Wege richten, welche man damit zu befahren hat. Breite und Höhe eines Fuhrwerkes haben nur einen mittelbaren Einfluß auf den Widerstand, weil die Länge der Achsen durchaus nicht die Größe der Reibung vermehrt, und die Höhe des Gestells, von derjenigen der Räder und der Ladung bedingt, höchstens auf den Druck influiren kann. Da aber, je länger eine Achse gefertigt wird, ihre Stärke oder Dicke um so mehr zunehmen muß, die Achsenreibung aber mit der Zunahme des Achsendurchmessers wächst, so ist leicht erklärlich, warum mit der größeren Breite auch der Widerstand zunehmen muß. Er nimmt ab, je enger das Fuhrwerk wird, oder je mehr die Räder sich nähern. Allein verschiedene Rücksichten verbieten die Anwendung dieses Grundsatzes auf die Construction. Denn da ein Fuhrwerk zu dem Transport oft sehr heterogener Lasten bestimmt ist, da ferner eine allzu geringe Breite zugleich die Sicherheit und Stetigkeit seiner Bewegung gefährden würde, so folgt daraus, daß ein ganz bestimmes Maaß derselben nicht angegeben werden könne. Als allgemeine Bestimmungen für die Breite der Fuhrwerke können gelten: 1) daß dieselbe von der Größe der Ladung, namentlich von der senkrechten Höhe deren Schwerpunctes über den Achsen, 2) von der Höhe der Räder abhängig sei. Ein dritter Punct, welcher vielleicht hier und da noch in Betracht zu ziehen wäre, ist die durchschnittliche Beschaffenheit des Weges, insbesondere der Grad von dessen Abhängigkeit der Breite nach. Auf einer Straße, welche nach einer Seite hin aus einer schiefen Ebene besteht, verrückt sich der Schwerpunct der auf eine vollkommene Ebene berechneten Ladung, die Last derselben ruht alsdann auf dem tiefer gehenden Rade bei weitem mehr, als auf dem höheren. Wenn nun auch die Abweichung der Linie des Schwerpunctes von der geraden nicht so groß ist, daß dadurch ein Umwerfen des Fuhrwerkes entsteht, so vermehrt dieselbe doch wenigstens den Widerstand. Die Achse des mehr belasteten Rades wird vermöge des größeren Druckes eine stärkere Reibung in ihrem Lager zu erleiden haben; der Betrag der letzteren wird vermehrt durch das Streben des Rades, sich in senkrechter Stellung zu erhalten. Denn es wird alsdann nicht allein

der vordere Abschnitt der Nabe gegen den Vorstecknagel oder das, ein Auslaufen des Rades aus der Achse verhindernde Mittel einseitig angedrückt, sondern auch die hintere, senkrechte Fläche der Nabe muß sich an einem Puncte besonders stark an dem Theile der Achse reiben, von welchem deren Schenkel oder Zapfen ausgehen. Der Widerstand, welchen ein Fuhrwerk zu überwältigen hat, wird demnach auf einem Wege, welcher nach einer Seite hin eine geneigte Fläche bildet, z. B. auf gewölbten Chausseen, beträchtlich vermehrt. Aufgehoben kann er aber theilweise werden, wenn die Breite des Fuhrwerkes die Verrückung des Schwerpunctes erschwert. Aus dem Angeführten geht hervor, daß ein richtiges Maaß der Breite bei der Construction eines Fuhrwerkes sehr zu berücksichtigen ist. Man nennt die Breite auch die Wagenspur oder das Geleise; sie wird bestimmt nach dem Abstande der Räder von einander. Von ihrem besonderen Einflusse auf den Bau und die Erhaltung der Straße wird weiter unten die Rede sein. — Die Länge der Fuhrwerke wird theils bedingt von deren Breite, theils von dem eigenthümlichen Zwecke, also der Ladung. Sie ist also ebenfalls relativ. Bei landwirthschaftlichem Fuhrwerke richtet sich dessen Größe im Allgemeinen nach der Ausdehnung des Gutes und des Transportes, sowie nach der Menge der zu verwendenden Bewegungskräfte Eine maaßgebende Bestimmung für die Verhältnisse läßt sich daher nur in speciellen Fällen geben.

Die Hauptanforderungen im Allgemeinen, welche man an ein Räderfuhrwerk hinsichtlich der Construction desselben zu stellen hat, sind: Dauerhaftigkeit und möglichst leichte Fortbewegung.

Erstere hängt vorzüglich ab: 1) von dem Material, aus welchem die einzelnen Theile des Fuhrwerkes gefertigt sind. Mit Bezugnahme auf das, was oben Seite 66 ff. über die Materialien überhaupt angeführt worden ist, ist zu beachten, daß das Holz, welches man zur Verfertigung von Fuhrwerken wählt, vollkommen trocken, möglichst stark und elastisch, bei verhältnißmäßiger Leichtigkeit, sein soll. Da nicht alle Theile eines Fuhrwerkes, welche man aus Holz zu machen pflegt, von einer gleichen Gattung gebaut werden, so wird bei der speciellen Construction auf letztere besonders Rücksicht genommen werden. Das Eisen, woraus einzelne Theile der Fuhrwerke entweder ganz bestehen, oder womit sie nur beschlagen sind, soll, vorzugsweise in ersterem Falle, von genügender Weiche, Reinheit und Biegsamkeit sein. 2) Von dem richtigen und genauen Verhältnisse, in welchem alle einzelnen Theile des Fuhrwerkes zu einander stehen. Dieses ist nicht nur von Einfluß auf die Haltbarkeit und geringe Abnutzung der Fuhrwerke, sondern auch in noch höherem Grade auf deren leichte Fortbewegung. Wenn die einzelnen Stücke, aus welchen das Ganze zusammengesetzt ist, sowohl nach den

Regeln der mechanischen Kräfte, als auch in der geeigneten, kein Maaß überschreitenden Stärke, angefertigt und zusammengepaßt sind, so wird nicht allein der Druck der Last minder fühlbar, sondern auch die Reibung bedeutend ermäßigt, und dadurch ein nicht unbedeutender Aufwand an Zugkraft erspart werden.

Zur Fortbewegung eines Fuhrwerkes können sowohl unbelebte, als die Kräfte belebter Wesen benutzt werden. Unbelebte Motoren können, wenigstens dem heutigen Stande des Betriebes nach, bei landwirthschaftlichen Transportgeräthschaften nicht wohl in Anwendung kommen. Der Landwirth verführt seine Lasten entweder in größeren Quantitäten, durch Pferde oder Ochsen, oder in geringeren, durch Menschen. In ersterem Falle wendet er Gespannfuhrwerke, in letzterem Handtransportgeräthe an.

Zur Bestimmung der Kraft irgend eines Motors wird in neuerer Zeit allgemein die Pferdekraft als Einheit angenommen. Unter einer Pferdekraft versteht man jeden Effect, welcher in der Secunde 500 Pfd. einen Fuß in die Höhe hebt. Nach dieser Annahme ist die vergleichende Bestimmung der Kräfte verschiedener Motoren sehr erleichtert. So bestimmt man die mittlere Kraft eines Mannes, indem man sie = 0,2 setzt; die eines Ochsen = 1,1 — 1,5 Pferdekraft (nach Leslie). Im Ganzen ist es jedoch äußerst schwer, diese vergleichenden Werthe festzusetzen, da es augenscheinlich ist, daß dies sowohl von der Weise abhängt, wie die Kraft gebraucht wird, als auch von der Geschwindigkeit und der Dauer derselben. Je größer nemlich die Schnelligkeit ist, mit welcher belebte Motoren eine Last in verticaler oder horizontaler Direction fortbewegen, um so mehr verringert sich die Kraft derselben zur Fortbewegung; das Gleiche tritt ein, je mehr die Dauer der Kraftausübung verlängert wird. Deshalb kann ein Pferd im Trabe nicht die gleiche Last fortbringen, wie im Schritt; ihm kann bei einer Arbeitszeit von 9 Stunden mehr in der Stunde zugemuthet werden, wie bei einer solchen von 16 Stunden. Sichere Verhältnißzahlen können jedoch in dieser Hinsicht nicht gegeben werden, da die Natur der verschiedenen Thiere, sowie äußere Umstände, allzu häufig bedingend auf die Resultate einwirken. Folgende Tabellen *) geben die Größen der Arbeitseffecte, oder Leistungen belebter Motoren, von Menschen und Thieren, unter verschiedenen Umständen und tagweise an:

---

*) Nach Burg a. a. O. und Navier, l'architecture hydraulique par Bélidor.

Art der Bewegung oder Arbeitsleistung.	Erhobenes Gewicht oder mittlere Kraft.	Geschwindigkeit in der Secunde.	Nutzeffect in der Secunde.	Tägliche Arbeitsdauer.	Größe der täglichen Arbeit.
I. In verticaler Direction:	Pfd.	Fuß.	F. Pfd.	Stund.	F. Pfd.
Ein Mann, der, blos die Last seines Körpers tragend, über eine kleine Anhöhe geht, der also nur sein eigenes Gewicht hebt . . .	120	0,5	60	8	1728000
Ein Arbeiter, welcher auf dem Rücken eine Last über eine kleine Anhöhe trägt und immer leer wieder zurückkehrt	100	0,13	13	6	380800
Ein Arbeiter, der Lasten auf einem Schiebkarren eine schiefe Ebene von 0,8 Fall hinaufbringt und leer zurückgeht	110	0,06	6,6	10	237600
Ein Arbeiter, der auf horizontalem Wege eine Last zieht oder schiebt	20	2	40	8	1152000
Ein Pferd, vor einen Wagen gespannt, im Schritt	125	2,8	350	10	12600000
Ein Pferd, im Göpel im Schritt gehend . .	80	2,8	224	8	6451200
Ein Pferd im Göpel, trabend	54	6	324	4,5	5248800
Ein Ochse im Göpel im Schritt	116	1,9	220	8	6336000
Ein Maulthier, dito	55	2,8	154	8	4435200
Ein Esel, dito	25	2,5	62,5	8	1800000

(Es ist in dieser Tabelle der Fuß als Einheit des Längenmaaßes angenommen. Als natürliche Folge erscheint, als Einheit der mechanischen Arbeit oder des Nutzeffectes die Kraft anzunehmen, welche man braucht, um das Gewicht eines Pfundes zur Höhe eines Fußes zu erheben. Die dieser Einheit entsprechenden Zahlen drückt man daher gewöhnlich durch F × Pf. aus. — Die Zahlen der angeführten Tabelle geben einzig die Werthe der Schnelle, Kraft und Zeit, welche als die vortheilhaftesten in jedem einzelnen, speciellen Falle erscheinen; die erhaltenen Resultate dürfen nur als Durchschnittszahlen betrachtet werden, welche sich um 0,25 — 0,20 bei der wirklichen Arbeit zu vermehren oder zu vermindern vermögen, je nach dem Alter und der Kraft, der Ernährungsart u. s. w. der Individuen, welche als lebende Motoren angewendet werden. Rücksichtlich des Transports von Lasten auf horizontalen Strecken ist zu bemerken, daß diese Arbeit in ihren numerischen Werthen nicht mit der eigentlichen mechanischen Arbeit verwechselt werden darf. Denn die ganze Aufgabe der bewegenden Kraft besteht einzig in der Ueberwindung der Reibung; der Werth der Arbeit kann daher nicht durch das

Product des Gewichts in den Weg ausgedrückt werden, indem erſteres in verticaler Direction einen Widerſtand bewirkt, die Bewegung ſelbſt aber in horizontaler geſchieht. Da die Reibung je nach äußeren Umſtänden ſehr verſchieden ſein kann, ſo iſt es ſchwierig, Durchſchnittszahlen zu ermitteln; doch iſt es möglich, durch directe Beobachtung den Werth der wahren, durch die Motoren hervorgebrachten mechaniſchen Arbeit in gewöhnlichen dynamiſchen Einheiten feſtzuſtellen.) Die folgende Tabelle gibt im Durchſchnitte den Werth der täglichen Arbeit, welche belebte Motoren bei dem Transport von Laſten auf wagerechten Wegen leiſten:

Art des Transports.	Transportirtes Gewicht.	Geſchwindigkeit in der Secunde.	Nutzeffect in der Secunde.	Tägliche Arbeitsdauer.	Nutzeffect per Tag.
II. In horizontaler Direction:	Pfd.	Fuß.	F. Pfd	Stund.	F. Pfd.
Ein Menſch, der, auf einem horizontalen Weg gehend, nur die Laſt ſeines Körpers als Arbeit trägt	130	4,8	624	10	22464000
Ein Arbeiter, welcher Materialien in einem zweirädrigen Handkarren fortſchafft und ſchnell leer zurückkommt	180	1,6	288	10	10368000
Ein Arbeiter, der eine Laſt im Schiebkarren führt und leer zurückkehrt	100	1,7	170	10	6120000
Ein Pferd, das auf einem Karren Laſten transportirt, im Schritt	1250	3,5	4375	10	157500000
Ein Pferd vor einem Wagen, beſtändig im Trab	625	7	4375	4,5	70880000
Ein Pferd, das auf einem Karren Laſten transportirt, im Schritte, und ſchnell zurückkehrt, um neu zu laden	1250	2	2500	10	90000000
Ein Pferd, Laſten auf dem Rücken tragend, im Schritt	215	3,5	752,5	10	27090000
Ein dito, im Trab	140	7	980	7	24696000
Ein Mann, der eine Laſt auf dem Rücken trägt	70	2,4	168	7	4233600

Ueber das Verhältniß der Abnahme der Zugkraft lebender Motoren mit der Zunahme der Geſchwindigkeit ihrer Bewegung führt Prechtl *) an: Mit der größeren Geſchwindigkeit der Pferde nimmt nicht nur die

*) A. a. O. S. 313.

Zugkraft ab, sondern es wird auch der Weg kleiner, den das Pferd ohne Erschöpfung und vorzeitige Abnutzung, bei übrigens guter Pflege, in einem Tage zurücklegen kann. (Die vorstehenden Tabellen haben dies im Allgemeinen schon theilweise dargethan, nachstehende drückt die Verhältnisse in bestimmten Zahlen aus:)

Geschwindigkeit in einer Secunde. Fuß.	Zugkraft in Pfunden.	In einem Tage zurückgelegter Weg in Meilen von 24000 Fuß.	Arbeitszeit in einem Tage.
2	160	5 Meilen.	16 Stunden.
3	122,5	4,85 »	10,77 »
4	90,2	4,7 »	8 »
5	62,5	4,55 »	6,66 »
6	40	4,4 »	4,88 »

Bei größeren Geschwindigkeiten hängt die Zugkraft zu sehr von der körperlichen Beschaffenheit des Pferdes ab und von seiner Gewohnheit für größere oder geringere Geschwindigkeiten, als daß sich darüber mit einiger Sicherheit Bestimmungen geben ließen. Starke Zugpferde für Lastwagen, die nur mit geringerer Geschwindigkeit zu gehen gewohnt sind, müssen rücksichtlich dieser Bemessung als Zugthiere anderer Art angesehen werden, als lebhafte und dabei kräftige Schnellläufer, so daß eine und dieselbe Regel nicht für beide passen kann. Sind die Pferde genöthigt, eine größere Zugkraft auszuüben, als diejenige, die im Mittel ihrer körperlichen Kraft entspricht, so kann dieses nur mit verhältnißmäßiger Abkürzung des oben angegebenen Weges geschehen, wenn keine bleibende Erschöpfung oder Abnutzung erfolgen soll. In welchem Verhältnisse und bis zu welcher Grenze dieses stattfinde, läßt sich durch keine allgemeine Regel mit einiger Sicherheit bestimmen, da die Erschöpfung der Kraft durch übermäßige Anstrengung mittelst des stärkeren Zuges mit jener durch einen längeren Weg bei mittlerer oder gewohnter Last nicht wohl vergleichbar ist. Dasselbe ist der Fall, wenn Pferde bei größerer Geschwindigkeit dieselbe Zugkraft auszuüben haben, als bei einer geringeren. Wird diese Geschwindigkeit bedeutend, so wird nicht nur der Weg, den sie in einem Tage zurücklegen können, bedeutend abgekürzt, sondern, wenn sie dabei auch noch bedeutend zu ziehen haben, ihre Abnutzung beschleunigt. Es ist daher für Zweck und Oeconomie nothwendig, für jede Art von Fuhrwerk eine entsprechende Rasse von Pferden zu verwenden: schwere, starke Thiere für langsames Lastfuhrwerk, leich-

tere, kräftige Pferde für solches von größerer Geschwindigkeit, und noch leichtere, von größerem Schlage, für Eilkutschen. —

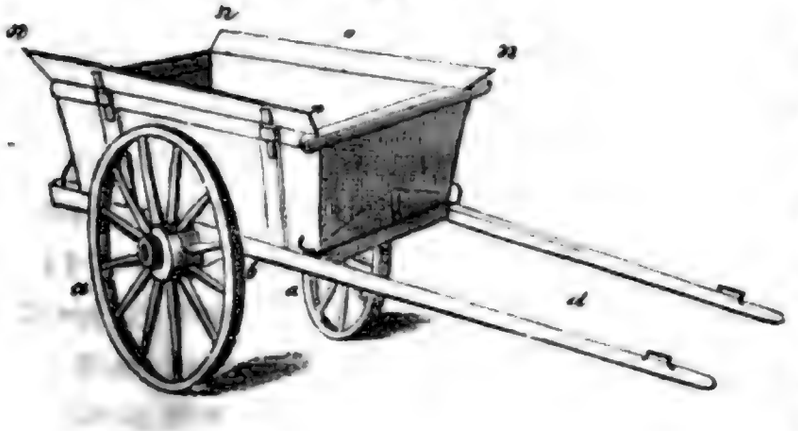
Was in Obigem hauptsächlich in Hinsicht auf Pferde gesagt worden ist, gilt im Allgemeinen, mit einigen Modificationen, für alle lebende Motoren. Welche derselben der Landwirth zu seinen Transporten wählen soll, hängt von der Art dieser, und der Geschwindigkeit ab, mit welcher sie verführt werden müssen. Daß zugleich das Mittel oder Geräthe des Transports von größtem Einflusse ist, ist theilweise schon dargethan worden.

Gespannfuhrwerke mit Rädern.

Wie oben bemerkt, theilt der Landwirth seine Transportgeräthschaften ein nach der Gattung der Kraft, durch welche er dieselben fortbewegen läßt. Auf weitere Strecken und bei größerer Last ist als solche das Gespann der Zugthiere allgemein üblich, daher die Transportgeräthe mit Gespann oder die Gespannfuhrwerke die wichtigsten und unentbehrlichsten sind. Dieselben können mit Rädern versehen sein, oder dieselben entbehren. In ersterem Falle, dem häufigst gebräuchlichen, zählt man zu den Räderfuhrwerken mit Gespann die ganze Klasse der Karren und Wagen, sowohl zum Transport fester, als auch flüssiger Gegenstände.

Unter einem Karren versteht man ein jedes Fuhrwerk, dessen Gestell unmittelbar auf nur zweien, durch eine Achse verbundenen Rädern ruht. Ein Wagen dagegen hat gewöhnlich vier Räder (zuweilen auch drei und sechs), von welchen je zwei um eine Achse sich drehen; die Paare sind durch eigene Vorrichtung fest mit einander verbunden, und das Gestell des Wagens ruht meist nicht unmittelbar auf den Achsen. Man kann füglich jeden Wagen als eine Zusammensetzung von zwei Karren betrachten, von welchen einer dessen vorderen, der andere den hinteren Theil bildet.

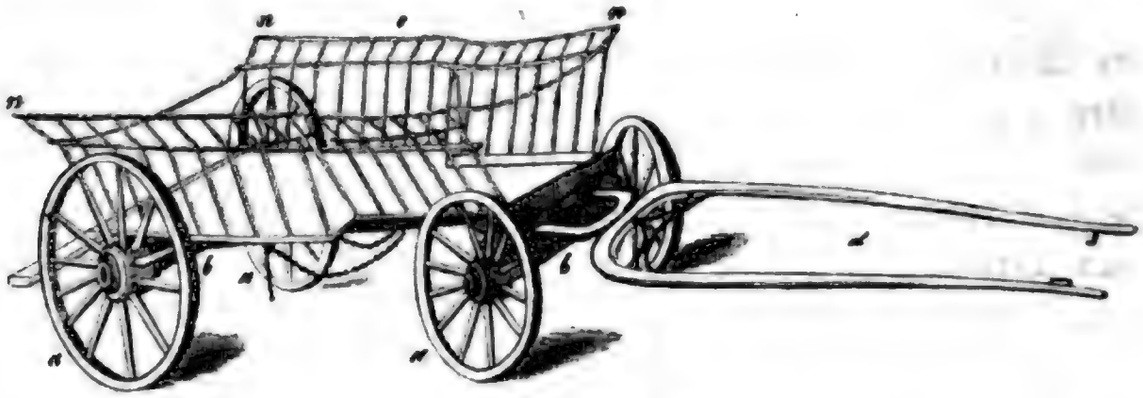
Fig. 290.



Es ergibt sich hieraus, daß die Construction der Wagen sowohl, als der Karren im Ganzen auf denselben Principien beruhen muß, daß also ihre Hauptbestandtheile die gleichen sein müssen. Fig. 290 zeigt den gewöhnlichen schottischen

Pferdekarren, Fig. 291 den Oxford Wagen. Die wesentlichen Theile, welche beiden gemeinsam, sind:

Fig. 291.



a. Die Räder. Der Zweck derselben ist schon oben erläutert. Ihre Bauart ist, mit geringen Abweichungen, bei Wagen und Karren dieselbe. Sie sind verbunden durch

b. die Achse, um welche sie sich drehen. Die Achse ist zugleich das Mittel, welches die Auflegung eines Gestelles zur Einnahme der zu transportirenden Last allein gestattet. Ueber der Achse liegt die Schale, eine Bekleidung von Holz, welche sowohl die bessere Befestigung des Gestelles bewerkstelligt, als auch den unmittelbaren Druck desselben auf die Achse vermeidet.

c. Das Gestell, immer quadratisch kastenförmig, ruht mittelbar oder unmittelbar auf der Schale. In und auf dasselbe wird die zum Transport bestimmte Last geladen. Durch mehrere Stützen wird es in fester Lage auf Achsen und Rädern gehalten.

d. Die Zugvorrichtungen. Dieselben, entweder für ein Zugthier oder deren zwei bestimmt, Scheere oder Deichsel, sind bei den Karren meist unmittelbar mit der Achse verbunden, bei den Wagen hingegen seltener, sondern hier durch eigene Befestigung selbstständig angebracht. (Die Construction der englischen Wagen ist in dieser Hinsicht öfters abweichend von der gewöhnlichen Regel, so daß bei diesen auch oft der erstere Fall eintritt.)

Alle übrigen Theile eines Fuhrwerkes sind entweder Karren und Wagen nicht gemeinsam, oder gehören nicht zu deren wesentlichen, unentbehrlichen Bestandtheilen.

Zur nähereren Verständlichmachung möge Fig. 292 dienen; sie stellt das Gerippe eines Karren, nach Wegnahme des Gestelles, von der Vogelperspective gesehen, dar. Auf der Schale der Achse *b*, welche die beiden Räder *a a* verbindet, sind wagerecht, dicht an und in gleichen Abständen von den letzteren, zwei starke Balken, die Tragebäume *d d* befestigt. Sie sind nach vorn bedeutend verlängert und bilden somit eine

Scheere oder Gabeldeichsel, zwischen welchen das Zugthier angespannt wird. Da diese beiden Tragebäume als Hebel zu betrachten sind, und das Gestell des Karrens genau in der Mitte auf der Achse festsitzt, so geht daraus hervor, daß die Scheere ein Uebergewicht bekommen muß, welches sie zur Erde niederdrückt; das Zugthier hat dieses zu tragen und das Gleichgewicht zu erhalten. Der Durchschnitt eines Karrens (Fig. 293)

Fig. 292.

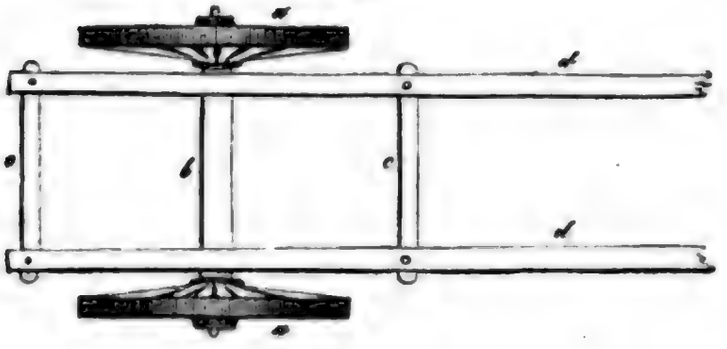
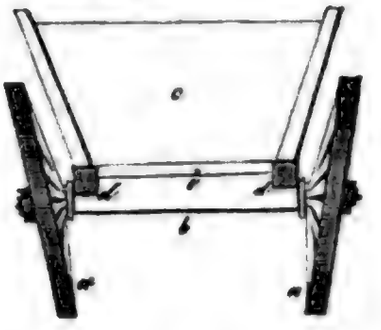


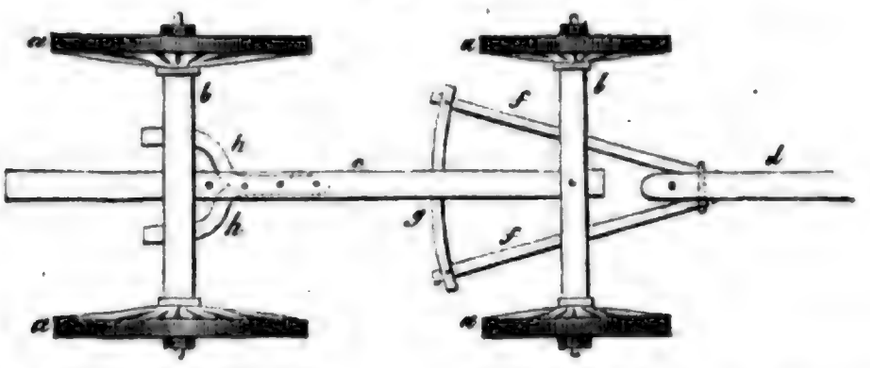
Fig. 293.



zeigt noch deutlicher das Verhältniß der einzelnen wesentlichen Theile, besonders die Einfügung der Tragebäume *dd* in die Schale *i*. Aus den ersteren erheben sich in divergirender Aufwärtsrichtung Streben, welche zur Zusammenfügung des Gestelles oder Kastens Gelegenheit geben.

Schon beträchtlich verschieden durch complicirtere Construction erscheint das Gerippe eines Wagens gegenüber demjenigen des Karrens. Fig. 294 zeigt das eines gewöhnlichen Wagens, wie er auch in Deutsch-

Fig. 294.



land überall gebräuchlich ist, von oben gesehen. Hier bemerkt man augenblicklich und genau die Scheidung in zwei Theile, Karren, wenn man will. Der vierrädrige Wagen besteht aus zwei Hauptkörpern, dem Vorderwagen und dem Hinterwagen. Beide haben neue Bestandtheile. Ersterer trägt in der Schale seiner Achse *b* zwei sich vorn in einem spitzen Winkel vereinigende Arme, *ff*, das Drehscheit, hinten durch einen Bogen oder ein Querholz, *g*, das Drehbrett, mit einander verbunden. Die Arme klemmen vorn, vor den Rädern, eine lange, wagerechte Stange *d*, die Deichsel, ein, sie ist durch einen Nagel fest mit jenen vereinigt. Durch diese Vorrichtung ist dem Vorderwagen eine

selbstständige Seitenbewegung gesichert. Der Hinterwagen besteht, wie jener, aus zwei Rädern, *a a*, durch eine Achse *b* verbunden. Durch die Schale derselben gehen ebenfalls zwei, nach vorn sich in einen wagerechten Theil verlängernde Arme, *h h*, die Hinterarme des Wagens. Dieselben dienen zur willkürlichen Befestigung des Längenbaumes *e*, eines wagerechten Balkens, welcher die beiden Wagen mit einander verbindet. Er mündet in die Schale des Vorderwagens, wo sein äußerstes Ende in einem durchgehenden Nagel beweglich liegt. Dadurch, daß der Längenbaum von seiner Mitte nach hinten zu mehrfach durchbohrt ist und mittelst eines Nagels in dem gleichfalls durchbohrten vorderen Ende der Hinterarme nach Belieben festgesteckt werden kann, ist es möglich, den Wagen nach Bedürfniß zu verkürzen oder zu verlängern. Als eigene Theile ergeben sich demnach bei solchen Wagen Drehscheit, Längenbaum und Hinterarme.

Das Verhältniß der einzelnen Theile des gewöhnlichen Vorderwagens ergibt sich bei dem Aufriß desselben (Fig. 295). Auf der Achse *b* liegt die Schale *i*, welche durch Eisenbänder auf jener befestigt ist. Zwischen beiden sind drei Oeffnungen angebracht, *f f* zur Aufnahme des Drehscheites, *e* zu derjenigen des Längenbaumes. Ueber der Schale sitzt der bewegliche Lenkschemel *k*; an seinen beiden Enden erheben sich Stützen, *l l*, die Rungen, in welchen das Gestell des Wagens ruht, dessen untere Horizontalbalken die Stelle der Tragebäume des Karrens vertreten. Durch Lenkschemel, Schale und Achse geht ein eiserner Nagel, der Schließnagel. Einfacher ist der Hinterwagen (Fig. 296). Ihm fehlt der Lenkschemel, über der Achse ist blos die Schale angebracht. Zwischen beiden nehmen die Oeffnungen *h h* die Hinterarme, *e* den Längenbaum auf. In der Schale sind die Rungen *l l*, welche die Seitenwände des Gestelles stützen, befestigt. Es würde auf der Schale des Hinterwagens der Kasten niedriger zu liegen kommen, als auf derjenigen des Vorderwagens, wenn nicht die größere Höhe der Räder des ersteren diese Ungleichheit wieder aufhübe.

Fig. 295.

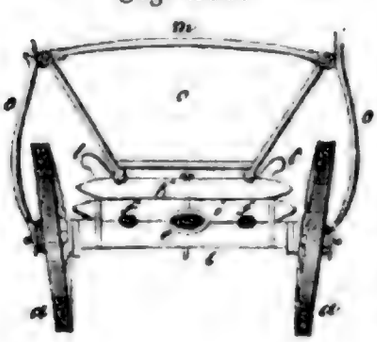
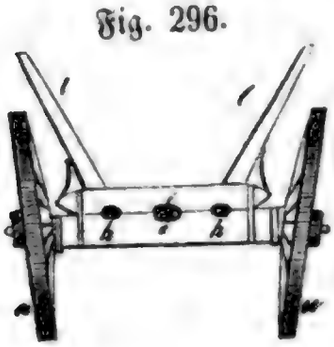


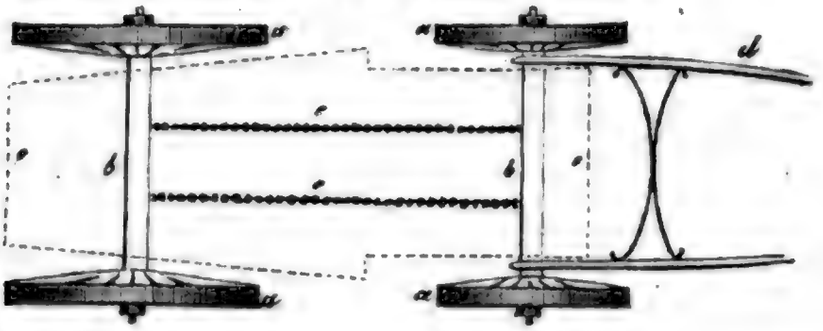
Fig. 296.



Einfacher, als das des gewöhnlichen, erscheint das Gerüste der wesentlichen Theile des unter Fig. 291 schon dargestellten Orford Wagens, der im Allgemeinen die ganze Gattung der vierrädrigen englischen

Fuhrwerke zu repräsentiren vermag. Fig. 297 stellt jenes aus der Vogelperspective dar. Auch bei diesem Wagen ist die Zusammensetzung zweier

Fig. 297.



Theile leicht erkenntlich, aber dieselbe ist einfacher, und wird theils durch die, die Stelle des Längenbaumes vertretenden Ketten *e e*, theils durch das, durch punctirte Linien angedeutete Gestell *c c* bewirkt. Räder, Achsen und Schalen sind im Allgemeinen dieselben, wie bei anderen Wagen. Dagegen stellt sich wieder als Unterschied die Befestigung der Gabeldeichsel *d* heraus, welche unmittelbar an den beiden Seiten der Achse stattfindet. Der unter Fig. 298 gegebene Aufriß des vollständigen Vorderwagens bestätigt die größere Einfachheit dieses Geräthes, das weder eines Drehscheits, noch Lenkschemels, noch der Rungen bedarf, und dennoch seine Zwecke vollständig und mit Sicherheit erfüllt. Es zeigt sich hierbei wiederum die größere Annäherung an den Bau des Karrens; denn die Gabeldeichsel *d* ist als die Verlängerung der Tragebäume anzusehen; diese selbst werden durch die wagerechten Schienen *m m*, auf welchen das Gestell *c* ruht, ersetzt; letztere sind demnach nur eine Fortsetzung der Gabeldeichsel. Etwas complicirter erscheint allerdings der Hinterwagen (Fig. 299) desselben Fuhrwerkes. Hier ruht das Gestell *c* auf einer, durch die ganze Construction so bedingten, sehr erhöhten Schale *i* (von Gußeisen), welche in die Achse *b* eingefügt ist. Bei *e e* ist die Verbindung des Vorderwagens mit dem hinteren angebracht. Bei genauerer Betrachtung ergibt sich indessen auch bei diesem Hinterwagen das gleiche Verhältniß der Zusammensetzung der wesentlichen Theile, wie bei dem Fig. 296.

Fig. 298.

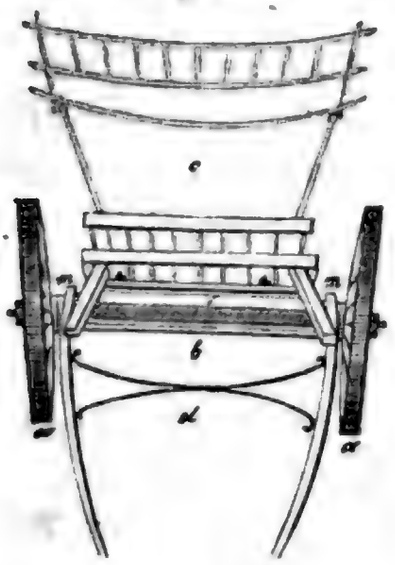
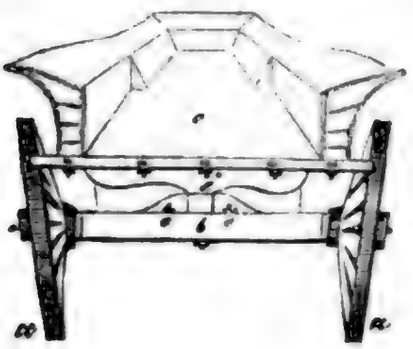


Fig. 299.



Aus den seither angeführten Beispielen können demnach als feste Grundsätze gefolgert werden:

1) Karren und Wagen haben die wesentlichsten Theile, welche ihre Nutzbarkeit bedingen, mit einander gemein.

2) Zu diesen Theilen sind einzig zu rechnen: Räder, Achsen, Gestell und Zugvorrichtungen.

3) Als fernerer wesentlicher Theil ist für die Wagen als durchaus nothwendig zu betrachten die Verbindung der beiden Karren, aus welchen sie bestehen, des Vorder- und Hinterwagens; dieselbe ist entweder durch den Längenbaum, durch Ketten, Gestell oder auf andere Art bewerkstelligt.

Die übrigen Theile eines Wagens oder Karrens gehören nicht zu den durchaus nothwendigen, oder sind Theile eines der als wesentlich angeführten. Ihre Construction, ihr Zweck u. s. w. wird daher unter der Rubrik jener genügend abgehandelt werden.

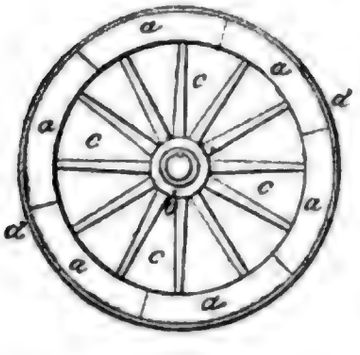
1) Das Rad. Das Rad eines Fuhrwerks hat im Ganzen eine cylindrische oder conische Gestalt, und der Umfang desselben bietet demnach eine einfach gekrümmte Fläche dar. Selten finden Abweichungen von dieser Form Statt; als ganz außergewöhnliches Beispiel können die Räder der hindostanischen Fuhrwerke in Sandgegenden angeführt werden, deren Umfang scharf, messerförmig schneidend ist, wodurch man eine geringere Reibung in dem weichenden Sande bewirkt. Die Gestalt des Rades ist höchst wichtig; von ihr ist der Gebrauchswerth des ganzen Fuhrwerks größtentheils abhängig. Daß sie nicht überall und in allen Fällen die gleiche sein kann und darf, geht schon aus den verschiedenartigen Zwecken der Radfuhrwerke hervor; außerdem ist als von Einfluß zu beachten die Art und Anlage der Straßen, die man zu befahren hat, die Gattung des Bodens, die der Last, selbst diejenige der Zugthiere, welche man anwenden will.

Vor Allem ist bei Construction eines Rades wichtig, deren Bedingungen hinsichtlich des Materials genau in's Auge zu fassen. Die Zusammensetzung eines Rades hat seit ältester Zeit sehr viele Abänderungen erlitten, ehe sie zu der heutigen Vervollkommnung gediehen ist. Vor Alters, wie hie und da noch heutzutage, bestand das Rad aus einem Stück Holz, einer einzigen, starken Bohle, welche kreisförmig geschnitten war. Bei dieser Form war es unmöglich, daß das Rad fortwährend vollkommen rund blieb; nach einigem Gebrauche wurde es eckig, und zwar aus dem Grunde, weil das Faserholz durch die Reibung schneller abgenutzt ward, als das querlaufende oder quergeschnittene *). Daher nutzten sich

*) S. o. S. 75.

die aus einem Stück gefertigten Räder nach einer Richtung hin weit mehr ab, als nach der andern, und die Form derselben ward so ungestalt, daß die Bewegung sehr erschwert und ungleich werden mußte. Darnach suchte man die Construction in der Weise zu verbessern, daß man ein Rad aus mehreren Holzstücken so zusammenfügte, daß diese längs ihres ganzen Umfanges nur Querschnitte darboten, also einen gleichförmigen Widerstand zu erleiden hatten. Bei dieser Zusammensetzung mußten die Holzfasern überall gegen die Achse gerichtet laufen. Dies brachte aber eine andere Unannehmlichkeit zu Wege. Denn es ist bekannt, daß in senkrechter Richtung auf die wagerechte Faser das Holz sich, aus hygrometrischen Ursachen, am schnellsten und meisten verändert, während im Gegentheil die Veränderung desselben fast unmerklich ist in der wagerechten Richtung der Holzfaser. Wurden nun Holzstücke in der erwähnten Weise zu einem kreisförmigen Rade zugeschnitten, so waren sie einer sehr baldigen Zerstörung durch den Wechsel der Witterung ausgesetzt, und das Rad war von keiner genügenden Dauer. Daher mußte man eine Construction aus mehreren Theilen ersinnen, welche gleicherweise die Vorzüge der Leichtigkeit, Stärke und Dauer, und Unveränderlichkeit der Gestalt darbot. Die Art, in welcher diese Aufgabe durch Erfindung des jetzigen Rades gelöst wurde, ist vielleicht die einzige, in welcher dieselbe gelöst werden konnte. Es besteht nemlich jetzt ein Rad aus verschiedenen Theilen, welche nach festen Principien mit einander verbunden sind (s. Fig. 300). Diese Theile sind: Der Rad-Kranz, oder die Peripherie des Rades. Sie besteht aus mehreren, resp. einem oder zweien, Stücken Holz, kreisbogenförmig zugehauen und verbunden, welche die Felgen *aa* genannt werden. Diese Felgen sind mit der Mitte des Rades, der Nabe *b*, einem massiven, runden, durchbohrten Holzstück, welches an die Achse angeschoben wird, durch eine Anzahl von Schienen oder Hebeln, den Speichen *cc*, verbunden. Zu diesen Haupttheilen des Rades kommen sodann noch der den ganzen Kranz umschließende eiserne Reif *d*; die das Innere der Nabe bekleidende Büchse; die Nabenringe und Radnägel.

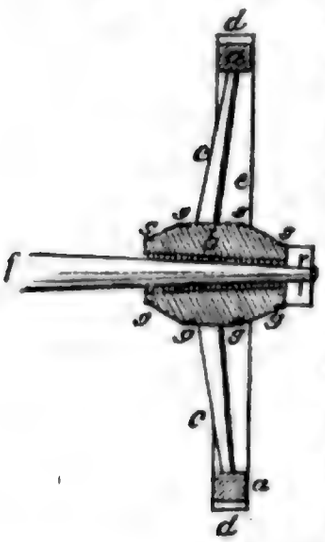
Fig. 300.



Den Mittelpunct des Rades bildet die Nabe. Sie besteht gewöhnlich aus einem massiven Holzstück. Zu ihrer Verfertigung wählt man den Stammkern eines gesunden, kräftigen Baumes, am liebsten Ulmen- oder Eichenholz. Niemals darf dieselbe aus einem Seitenstück eines dicken Stammes gefertigt werden, da Festigkeit und Dauer Haupterfordernisse ihrer Construction sind. In England bediente man sich frü-

her häufig der eisernen Naben, ist aber von der Anwendung derselben, wegen ihrer Schwere und Kostspieligkeit, wieder sehr zurückgekommen. Die Form der Nabe ist eine cylindrische, conische oder aus beiden Formen gebildete. Letztere Gestalt ist die gewöhnlichste; in Fig. 301, dem Durchschnitte eines Rades in der Achsenrichtung, hat die Nabe *b* dieselbe, ist also in der Mitte ein Cylinder, an welchen oben und unten stumpfe Kegel gesetzt sind. Ganz walzenförmige Naben sind selten, häufiger die ganz conischen, deren größte Schnittfläche sodann hinten am Ausgange des Achsenschenkels *f* befindlich ist. Die ganze Nabe ist ihrer Länge nach kegelförmig durchbohrt, um den Schenkel der Achse *f* aufnehmen zu können. Das Loch der Nabe muß genau in dem Mittelpuncte derselben zu liegen kommen, sowie die Nabe selbst ganz in dem Centrum des Rades stehen muß. Von großer Wichtigkeit ist das glatte, saubere und vollkommen runde Ausbohren der Nabenöffnung. Ist die Nabe nicht vollkommen rund ausgebohrt, so tritt natürlich der Uebelstand ein, daß der Achsenschenkel gegen einen Punct der Bohrfläche stärker drückt, als gegen einen andern, weil jener dem ganzen Centrum näher oder entfernter liegt. Der Widerstand würde hierdurch beträchtlich vermehrt, weil der Achsenschenkel an dem tieferen oder erhöhteren Puncte stets hinaufsteigen und wieder herabfallen müßte, und auch, weil der Wirkung der Reibung nach die ganze Nabenöffnung als von demselben Durchmesser betrachtet werden müßte, als wie derjenige ihrer tiefsten Stelle *). Ob die Nabe vollkommen cylindrisch, oder kegelförmig ausgebohrt wird, bleibt ganz gleich in Hinsicht auf die berührte Regel. Auch bei kegelförmiger Bohrung muß genau der Mittelpunct und die sorgfältige Abrundung und Glättung gewahrt werden. In England bedient man sich zum Bohren der Naben einer Bohrmaschine, ähnlich derjenigen, welche man zur Bohrung der Geschütze anwendet. Die Oeffnung der Nabe darf durchaus nicht zu weit sein; schon oben sind die Nachtheile zu weiter Nabenöffnungen auseinandergesetzt worden. Kröncke führt darüber an: Zu weite Naben haben einen doppelten Nachtheil. Es ist einmal bekannt, daß es eigentlich der Durchmesser der Nabe und nicht der Achse ist, der bei der Bestimmung des von der Achsenreibung herrührenden Widerstandes in Rechnung kommen muß. Zweitens aber haben zu weite Naben auch den bedeutenden Nachtheil, daß der ganze Gang des Fuhrwerks dadurch zu

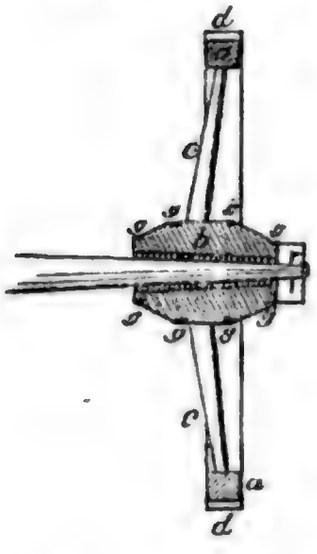
Fig. 301.



*) Kröncke a. a. O. §. 69. S. 122. Und oben S. 421.

schlotterig und zu lose wird, so daß das Rad, wenn es auf ein Hinderniß trifft, nicht mehr vertical auf dem Boden steht, sondern mit demselben irgend einen schiefen Winkel macht. Hierdurch wird nicht blos viele Reibung und Beklemmung hervorgebracht, und auch so der Widerstand erschwert, sondern die Räder sind auch weit eher dem Verderben ausgesetzt, indem nun die harten Stöße und Schläge die Speichen nicht mehr nach ihrer Länge, sondern nach irgend einem schiefen Winkel treffen. Begreiflich sind sie so weit mehr der Gefahr des Zerbrechens unterworfen. — Die Dicke der ganzen Nabe richtet sich nach der Größe und Art des Fuhrwerks, also nach der Stärke des Rades. Da vermöge der Aufnahme der Speichenzapfen eine beträchtliche Anzahl von verticalen Oeffnungen in derselben ausgestochen werden müssen, so ist es nothwendig, daß da, wo die Speichen eingezapft sind, die Dicke der Nabe, also ihre Stärke und Festigkeit größer sei, als an den Endtheilen, welche nicht geschwächt worden sind. Diesen dickeren Theil nennt man den Haufen der Nabe, die hintere Fläche, welche die Achse berührt, den Vorstoß. Sowohl um die Einsetzung der Speichen zu festigen, als auch, um einem horizontalen Reißen des massiven Holzes vorzubeugen, ist die Anlegung einer Anzahl von eisernen Reifen, der Nabenringe, *gg*, erforderlich (s. Fig. 302). Die Nabenringe werden, in ähnlicher Weise, wie die Radreife, heiß an die Enden der Nabe und um die Mitte derselben, nahe der Einsetzung der Speichen, angeschoben. Der Umfang der ganzen Nabe wird rund und glatt abgedreht; die runde Form gestattet die mindeste Schwere bei vollkommener Stärke des Holzes; ferner vermeidet sie das Aufhäufen von Schmutz u. dgl. auf der Oberfläche so viel als möglich. Die Länge der Nabe ist gleichfalls nicht unwesentlich. Die englischen Fuhrwerke haben fast durchgehends dicke, aber sehr kurze, höchstens 1 Fuß lange Naben. Als Vortheile der kurzen Naben sind zu betrachten, daß sie weniger Wagenschmiere verlangen, daß sie den Schmutz nicht in dem Maaße mitnehmen, wie die langen, und daß bei gedrängtem Verkehr, z. B. in Straßen einer Stadt, zwei Fuhrwerke mit kurzen Naben nicht so leicht an einander hängen bleiben, sich festfahren. Kurze Naben sind überdies leichter zu verfertigen, namentlich gleicher zu bohren, als lange. Letztere haben jedoch ebenfalls ihre Vorzüge, welche ein englischer Autor *) folgendermaßen hervorhebt: Viel beruht auf den

Fig. 302.

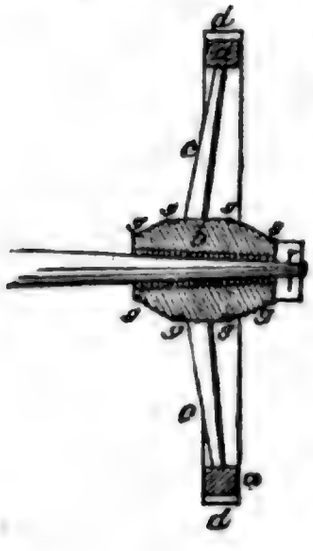


*) Williamson. Bd. I. S. 133.

gehörigen Größenverhältnissen der Nabe, welche für hölzerne Achsen etwas länger, als für eiserne sein muß, indem die letzteren sich so viel dichter in die Büchsen einpassen lassen, als man es füglich mit hölzernen wagen könnte. Welcherlei Achse man aber brauchen mag, so ist es von der höchsten Wichtigkeit, daß die Nabe lang genug sei, um dem Rade Stetigkeit zu geben, die bei einer zu kurzen Nabe nicht zu bewirken ist, wegen des großen Widerstandes, der nothwendig den mächtigen Einflüssen des Radumkreises entgegengestellt werden muß, welcher unaufhörlich als ein Hebel gegen den Achsenschenkel wirkt. Es ist weit besser, hinsichtlich der Länge der Nabe einen Ueberschuß zu haben, als diese so zu stutzen, daß sie das Rad auf der Achse wackeln läßt. Der von manchen Schriftstellern und Wagnern vorgebrachte Einwurf, daß die vermehrte Länge eine vermehrte Reibung verursache, ist nichtig, weil der Achsenschenkel in jedem Falle nur auf zwei Büchsen ruht, deren sich eine an jedem Ende des Nabenloches befindet, wenn nicht etwa ganze Büchsen gebraucht werden, deren Fehler so bedeutend sind, daß sie für jede Maschine ganz unbrauchbar werden, außer etwa für ganz kleine, oder für solche Fälle, wo die Reibung und der Mangel an Schlüpfrigkeit von keiner Bedeutung sind. Die Menge Koth, die sich auf langen Naben aufhäuft, sieht zwar schlecht aus, bringt aber weiter keinen Nachtheil mit sich. —

Da, wo der größte Durchmesser der Nabe, werden mittelst des Meißels viereckige Zapfenlöcher in gleichen Abständen eingeschlagen, welche die Speichen *cc* (Fig. 303) aufnehmen. Die Speichen sind die Hebelarme des Rades, sie tragen und befestigen den Radkranz. Da sie demnach die ganze Last eines Fuhrwerks zu tragen und dessen Stößen zu widerstehen haben, so müssen sie von einem Holze gefertigt werden, dessen Fasern so parallel als möglich laufen. Folglich kann man zu ihnen kein anderes, als sogenanntes rissiges Holz anwenden; man wählt daher zu Speichen immer junges Eichenholz. Die Zahl der Speichen eines Rades ist nicht immer die gleiche; sie richtet sich nach der Anzahl der Theile des Kranzes; in jeden der letzteren kommen je zwei Speichen zu stehen. Die Zahl der Speichen ist gewöhnlich 12, seltener 10, 14, 16. Bei gewöhnlich construirten Wagenrädern stehen die Speichen nicht in gleicher Entfernung von einander, sondern paarweise; je zwei in einem Kranztheil und jedes Paar von einander haben jedoch die gleichen Abstände. Es geschieht dies, um die Oeffnungen im Radkranztheile nicht zu nahe an

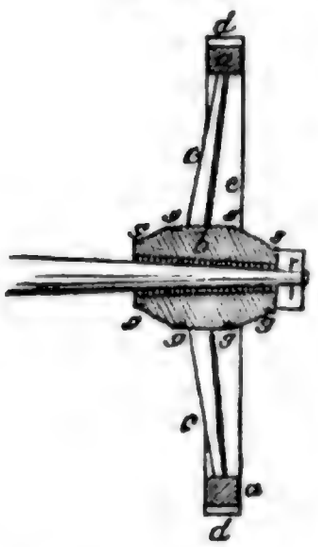
Fig. 303.



dessen Abschnittsende zu bringen, wodurch leicht ein Aufreißen des Holzes bewirkt werden könnte. Dieser Construction kann der Vorwurf gemacht werden, daß nicht alle Theile des Radkranzes in gleicher Weise und Stärke unterstützt werden. Die Form der Speichen ist gewöhnlich eine rhomboidische, sie werden so eingesetzt, daß ihre scharfen Kanten einander gegenüber in die senkrechte Richtung des Raddurchmessers zu stehen kommen.

Der Kranz des Rades besteht gewöhnlich aus mehreren Theilen, welche Felgen heißen, *aa* (Fig. 304). Die einzelnen Stücke des ersteren, die Felgen, meist in der Zahl sechs oder acht, werden alle in gleichen Dimensionen aus starken Bohlen gehauen, und zwar in der Weise, daß die Richtung der Holzfasern parallel ist mit der Sehne des Bogens, welchen der Abschnitt des Kranzes bildet. In dieser Lage wird der äußere Kranz ganz von Faserholz gebildet; dieses widersteht zwar am wenigsten der Reibung, allein es bietet die Lage desselben die meiste Festigkeit dar zur Einsetzung der Speichen. Um die Abnutzung des Kranzes zu vermindern, muß ein eigenes Mittel, das Beschlagen mit Eisen, angewendet werden. Die Felgen müssen aus einem jungen Holze gefertigt werden, welches Stärke und Dauerhaftigkeit in sich vereinigt; für gewöhnliches Fuhrwerk wählt man dazu Buchenholz, für schwerere Construction Ulmen.

Fig. 304.



Statt aus mehreren Felgen verfertigt man den Radkranz auch aus einem Stück oder aus zweien, welche kreisförmig gebogen werden. Die Erfindung, gerade gewachsenes Holz zu jeder beliebigen Gestalt zu biegen, stammt aus Rußland. Noch heutzutage besteht der Radkranz der leichten russischen Wagen aus einem einzigen, rund gebogenen Stück Holz, welches nicht einmal mit Eisen beschlagen ist. In den Kriegsjahren gelangte die Erfindung nach Deutschland; es entstanden hier zu gleicher Zeit zwei Fabriken zum Biegen der Räder aus einem Theil oder aus zwei Stücken *). Erst von hier aus gelangte die Entdeckung nach England und Frankreich, wo ihre Anwendung sehr bald allgemeiner ward. Das Verfahren, welches bei dem Biegen des Holzes angewendet wird, ist ziemlich einfach. Nachdem die Hölzer in Stücke von passender Form und Größe geschnitten worden sind, natürlich immer parallel mit dem Laufe der Fasern, so werden dieselben mit heißem Wasserdampf so lange behandelt, bis sie die gehörige Erweichung erlangt

*) Von Fink in Bregenz und C. v. Neander zu Lychen in der Uckermark. Siehe Archiv der teutschen Landwirthschaft von Pohl. 1816. S. 71.

haben, um in eiserne Formen gebogen werden zu können. In diesen Formen läßt man die Holzstücke im Schatten, aber an der Luft, vollkommen austrocknen. Die Manipulation wird so oft wiederholt, bis das Holz ganz die gewünschte Form angenommen hat. Die Vortheile solcher gebogenen Radkränze sind nicht unbedeutend; sie stellen sich in Folgendem heraus: 1) Zu gebogenen, nicht ausgehauenen Radfelgen kann fast jedes Holz angewendet werden. Das Alter desselben ist ganz gleichgültig, auch aus den ältesten, gesunden Stämmen läßt sich ein zur Biegung taugliches Stück schneiden. Man ist zugleich nicht blos auf Ulmen- oder Buchenholz beschränkt, sondern kann ebenso gut das von Eichen, Nußbäumen, Eschen, Ahorn gebrauchen. 2) Durch das Aushauen der bogenförmigen Felgen geht eine Menge tauglichen Werkholzes verloren, und die abfallenden Späne sind nur noch als Brennmaterial von Werth. 3) Die aus einem Stück, oder auch aus zweien, bestehenden Radkränze sind viel fester und dauerhafter, als die aus mehreren zusammengesetzten. Da im ersteren Falle das Rad immer nach den Jahrringen läuft, so kann der Kranz unmöglich einen Querriß bekommen, kein Stück desselben abspringen, und das Anlegen von Ziehbändern, welche die Reibung vermehren, wird somit vermieden. 4) Da der Radkranz aus gebogenem Holz fester und dauerhafter wird, so kann sich seine Stärke und Dicke bedeutend vermindern, unbeschadet seiner Haltbarkeit. Die ausgehauenen Felgen müssen schon deshalb von beträchtlicher Dicke sein, um die über Holz gehauenen Fasern besser an einander zu bringen, um durch größere Stärke ein Abspringen von Stücken an den Abschnittsflächen zu verhüten. Gebogene Felgen bedürfen dieser Rücksichten nicht. Bei verhältnißmäßiger Stärke der Speichen und Nabe vermag ein gebogener Radkranz von 2 Zoll Dicke eine Last von 12—15 Centnern unter allen Verhältnissen völlig sicher zu tragen. Bei schwererem Fuhrwerk wendet man zwei über einander gebogene Kränze an, welche, durch Schrauben mit einander verbunden, von ziemlicher Festigkeit und Dauerhaftigkeit sind. Auch die Schönheit und Eleganz eines Radfuhrwerkes wird bedeutend erhöht, wenn die Felgen gebogen sind. Das Rad wird dadurch vollkommen kreisrund; der Kranz desselben steht senkrecht und nicht in schiefer Richung, das Fuhrwerk bekommt dadurch eine sichere und genaue Spur, wodurch die Zugkraft ebenfalls verringert, sowie auch das Geräusch des Fahrens sehr vermieden wird. 5) Da bei gebogenen Felgen die Rücksichten wegfallen, welche bei gehauenen das paarweise Einsetzen der Speichen gebieten, so kann bei ersteren eine vollkommen gleiche Unterstützung des Radkranzes durch gleiche Vertheilung der Speichen in demselben erzielt werden. Dadurch wird zugleich die Einfügung der letzteren in die Nabe gleichmäßiger und fester, und die Zapfen der

Speichen werden darin nicht so leicht lose. 6) Das Holzwerk an und für sich wird durch das Auslaugen und Kochen, welches stattfindet, um es biegen zu können, von allen fremden Bestandtheilen vollkommen gereinigt; dadurch wird seine intensive Festigkeit sehr erhöht und dem Wechsel desselben durch Einflüsse der Witterung vorgebeugt. Man sollte diese Behandlung des Materials an allen wichtigen Theilen von Geräthschaften in Anwendung bringen. 7) Was das Verhältniß der Kosten betrifft, so ist nicht zu leugnen, daß die Fabrikation der Radkränze aus gebogenen Felgen im Anfange theurer zu stehen kommen wird, als diejenige aus gehauenen. Allein die Ersparniß an Holz, die bessere und leichtere Benutzungsweise des Werkholzes jeder Art, endlich die größere Dauer der gebogenen Hölzer gleicht jene Differenz genugsam aus. Aus allem Angeführten geht hervor, daß Radkränze, welche aus einem oder zwei Stück bestehen, weniger der Gefahr des Zerbrechens ausgesetzt sind, als die gewöhnlichen. Sollte aber dennoch durch einen außerordentlichen Zufall einer der ersteren beschädigt werden, so ist es für die nächste Hülfe schon genügend, ein Stück einer gewöhnlichen Felge in den gebogenen Kranz einzupassen. Auf diese Weise reparirt, kann das Rad noch sehr lange gefahren werden. Man fertigt, wie gesagt, die gebogenen Radkränze aus einem Stück oder aus deren zwei. In ersterem Falle wird das Holzstück um die oberen Speichenzapfen gebogen. Sein Ring greift da, wo die Abschnittsflächen sich berühren, mittelst eines Zapfens federartig in einander, so daß er schon an und für sich sehr fest und dauerhaft wird, und man selbst ohne Beschlag ganz gefahrlos noch weite Strecken damit fahren kann. Letzteres ist nicht ohne Vortheil bei dem Bruche von Radreifen. Allein die Reparatur einer zerbrochenen Speiche veranlaßt in einem eintheiligen Radkranze, sofern man nicht eine Felge einziehen will, sehr viele Umstände, ja nicht selten die Verfertigung eines ganz neuen Kranzes. Es sind daher für den gewöhnlichen Brauch die Räder vorzuziehen, welche aus zwei halbkreisförmigen Felgen gebildet werden. Bricht an diesen eine Speiche, so kann man sehr leicht die eine Felge abnehmen, die neue Speiche einziehen, und jene sodann wieder aufsetzen. Es verursacht diese Arbeit nicht mehr Zeit und Mühe, trotzdem, daß sechs bis acht Speichen, statt nur zweier, wie bei gewöhnlichen Felgen, eingezogen werden müssen, als das Auseinandernehmen von mehreren der letzteren. Jedenfalls muß der Besitzer der Fuhrwerke gebogene Schienen von dem Durchmesser seiner Räder vorräthig haben, um bei großen, zerstörenden Reparaturen sogleich den Schaden wieder gut machen zu können. Die vorräthigen Felgen müssen trocken, und wo möglich in der Form aufbewahrt werden. Für leichteres Fuhrwerk ist die Verfertigung der Radkränze aus gebogenem Holz sehr zu

empfehlen, und daher in England auch üblich. Schwere Lastwagen dagegen müssen die gewöhnlichen, ausgehauenen Felgen beibehalten. Holzstücke von der Dicke nemlich, welche die Radkränze schwerer Wagen verlangen, können nicht mehr gebogen werden. Daher würde es nöthig sein, zwei und drei Holzringe über einander zu legen, um die erforderliche Mächtigkeit hervorzubringen. Es wäre aber unendlich schwierig, diese Ringe so fest und glatt auf einander zu biegen, daß keine verderblichen Zwischenräume entstünden. Außerdem müßten sie durch Nägel oder Schrauben auf einander festgehalten werden; die dazu nöthigen Löcher würden neben denen der Reifnägel den Kranz aber allzu sehr schwächen und häufigen Querbruch veranlassen.

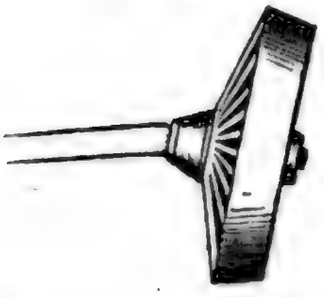
In England hat man auch schon versucht, sowohl Radkränze als ganze Räder aus Eisen zu gießen; man ist aber, deren übergroßer Schwere und selbst Zerbrechlichkeit wegen, wieder davon zurückgekommen.

Die Gestalt des Radkranzes ist entweder die eines cylindrischen oder kegelförmigen Ringes. In ersterem Falle kommt die Ebene des Radkranzes in senkrechter Richtung auf die Achse zu stehen, in letzterem bildet der Achsenschenkel mit der Achse selbst einen abwärts geneigten stumpfen Winkel, und die Speichen liegen sonach in einem Kegel, und zwar so, daß die nach dem Boden gerichteten jedesmal senkrecht auf diesen zu stehen kommen. Ein cylindrisches Rad ist für schwere Fuhrwerke und auf ebenen Straßen jedenfalls vorzuziehen, zumal da es die geringste Reibung hervorbringt. Für unebene Wege, namentlich gewölbte Chausseen, sind dagegen die conischen, vorausgesetzt, daß sie sich nicht allzu sehr von der cylindrischen Form entfernen, und besonders bei leichterem Fuhrwerk, von größerem Vortheil. Nach Prechtl *) besteht der Zweck der conischen Stellung und Form des Radkranzes sowohl darin, um dem auf dem Achsenbaume ruhenden Kasten eine größere Breite geben zu können, als auch, weil diese Räder den anhängenden Koth nach außen werfen, folglich den Wagenkasten reiner halten, als dies bei verticalen Rädern der Fall sein würde. Ueberdies haben sie den Vortheil, daß der obere, nach außen vorspringende Theil des Rades das Ende der Nabe gegen das Anstoßen an Mauern und ähnlichen erhöhten Gegenständen schützt. Diese conischen Räder verursachen jedoch dadurch, daß dem Umfange des Radkranzes an dem inneren, dem Wagenkasten näherliegenden Theile, welchem ein etwas größerer Halbmesser zugehört, eine größere Geschwindigkeit beim Umlaufen zukommt, als dem äußeren Theile, dessen Halbmesser kleiner ist, einen nicht unbedeutenden Widerstand; indem, da beide Theile mit einander und mit dem mittleren zu-

*) A. a. O. S. 292.

gleich fortrücken müssen, ein Schleifen, folglich eine gleitende Reibung an denjenigen Theilen entsteht, welche außerhalb der Mitte liegen. Der Nachtheil der conischen Räder wird daher um so geringer, je geringer die Breite der Radschiene, je geringer der Winkel des Achsenschenkels, und je größer der Radhalbmesser. — Fig. 305 zeigt ein conisches Rad.

Fig. 305.



Die äußere Peripherie seines Kranzes ist beträchtlich geringer, als dessen innere, es ist klar, daß letztere in einer Umdrehung weiter fortrollen muß, als die erstere, wie aus dem Beispiel eines Kegels hervorgeht, welchen man auf einer ebenen Fläche hinrollt (s. o. S. 203 u. 400). In Hinsicht auf leichtere Fortbewegung sind daher conische Räder überall verwerflich, wo nicht gewölbte Straßen ihre Abweichung von der cylindrischen Form wieder ausgleichen. Die letztere verdient für landwirthschaftliche Räderfuhrwerke unter den meisten Umständen den Vorzug. Dagegen ist eine conische Stellung der Speichen im Radkranze der senkrechten, selbst bei cylindrischen Rädern, bei weitem vorzuziehen. Der Nutzen dieser Stellung kann, namentlich bei conischen Rädern, sehr genau nachgewiesen werden. Wenn man den Durchschnitt eines Rades (Fig. 306) betrachtet, so gewahrt man, daß in den häufigsten Fällen die Speichen einen Kegel bilden, dessen Spitze die Nabe und dessen Basis der Radkranz bildet. Fig. 307, deren Winkel der Anschaulichkeit wegen etwas stark ausgedrückt sind, möge ein conisches Rad in Durchschnittslinien darstellen. Wenn die Nabe, die Speichen und der Kranz in der nemlichen Ebene ab lägen, so müßten in diesem Falle die Linien ac und cb gleich sein der Länge der Speichen, oder der kürzesten Entfernung von der Nabe bis zum Kranze, dem Halbmesser. Wenn nun die auf dem Rade ruhende Last, durch irgend eine äußere Veranlassung, sich mit heftigem Stoße gegen die Nabe stemmen würde, so müßten die Speichen ohnfehlbar an den Puncten ihrer Einfügung in Nabe und Felgen brechen. Aber wenn die Richtung der Speichen ad und db nach Verhältniß des Winkels des Achsenschenkels dc geneigt ist, so sind dann die Speichen länger, als im vorhergehenden Falle, weil ihre Länge ad gleich ist der Hypothenuse des rechtwinkligen Dreiecks acd.

Fig. 306.

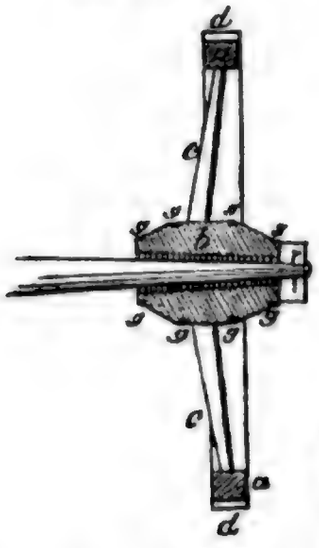
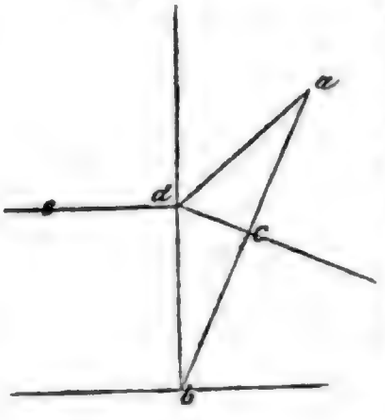


Fig. 307.



Wenn daher die Last des Fuhrwerkes, ausgleitend, sich gegen die Nabe lehnt, so müßte, um die Speichen zu zerbrechen, ihre Wirkung so sein, daß die Länge der Speichen *ad* die Länge *ac* passirte, was ganz unmöglich ist. Die conische Stellung der Speichen, oder das Maaß ihrer Neigung gegen Achse und Radkranz, nennt man den Sturz (dishing); die Größe desselben ist gleich der Höhe des Kegels *cd*. Schließlich möge noch Williamson's Urtheil über das Stürzen der Wagenräder hier seine Stelle finden: Das neuere Verfahren, den Rädern unter der Achse eine Tendenz einwärts zu geben, ist durch den allgemein üblichen Gebrauch, ihnen eine schüsselförmige Einbiegung zu geben, veranlaßt worden. Dies ist bis zu einem gewissen Grade für alle Fuhrwerke passend, die auf allerlei Wegen fahren, oder auf solchen, die in der Mitte sehr gewölbt sind; würde aber in allen Fällen nachtheilig sein, wo die Maschine gerade gehen kann, ohne sich auf die eine oder andere Seite zu lehnen. Nichts kann schädlicher sein, als eine den Rädern gegebene übermäßige Abweichung von der senkrechten Stellung (und folglich vom Parallelismus) in der Meinung, dadurch zu bewirken, daß ein Fuhrwerk den Pferden besser folge. Wenn wir auch die Gefahr bei Seite setzen, welche hierdurch erzeugt wird, so leuchtet doch ein, daß große Schwäche daraus entspringt. Die große Tiefe, bis zu welcher eine Reihe auf einander folgender Fuhrwerke die Wagengeleisen ausnutzt, und die Menge solcher Hindernisse, welche veranlassen, daß die eine oder andere Seite des Wagens ungebührlich gehoben wird, ist für walzenförmige Räder, deren Speichen auf den Naben in rechten Winkeln stehen, höchst nachtheilig, weil die verschiedenen Zapfenlöcher dadurch lose gemacht werden und endlich die Fugen brechen. Dies veranlaßte, daß man den Versuch machte, welchen Einfluß es hinsichtlich des Widerstandes hätte, wenn man den Speichen eine Richtung auswärts gäbe, so, daß die Ständer der Radfelgen nicht in derselben Ebene mit ihren Naben ständen. Zuerst ward nicht mehr als ein halber Zoll für die Auswölbung auf jeden Fuß im Durchmesser zugestanden; daher hatte ein Rad von 6 Fuß nur eine Wölbung von 3 Zoll. Aber man ging bald so weit, Räder mit einem Sturz von 2 Zoll auf jeden Fuß im Durchmesser zu machen, folglich betrug die Auswölbung in einem sechsfüßigen Rade nicht weniger als 12 Zoll, was dem Rade das Ansehen eines stumpfen Kegels gab. Ein so grober Irrthum konnte nicht lange unentdeckt bleiben, und man bemerkte bald, daß, anstatt durch die Geleisen und die Abhänge, an welchen die Räder liefen, einwärts getrieben zu werden, die Felgen durch die inneren Seiten der Geleise und durch den aus der schiefen Stellung, welcher die Felgen selbst auf wagerechten Flächen ausgesetzt waren, entspringenden Druck auswärts getrieben wurden. Der wahre Grund der

Sache liegt zwischen sehr engen Grenzen. Faßt man sie genau in's Auge, so wird man wegen des anzuwendenden Mittels nicht lange verlegen sein. Wenn z. B. die Wölbung eines Weges so hoch ist, daß ein Fuhrwerk darauf vier Grade von der senkrechten Richtung abweicht, so würde eine Einwärtsbeugung, die einen Winkel von vier Graden mit der senkrechten Linie in der Stellung der Speichen gibt, hinreichend sein, um jede Speiche unten nach und nach in eine gerade Stellung unter die Nabe zu bringen, während jede Speiche oben nach und nach in einem Winkel von acht Graden mit der senkrechten stehen wird. Dies gewährt zwei große Vortheile, nemlich, daß aller Schmutz, der sich an den Reifen ansammelt, auswärts geworfen wird, statt zwischen die Nabe und den Achsenarm zu fallen; und daß dadurch der Körper des Karrens u. s. w. eine größere Breite bekommen kann. —

Bei sehr schweren Lastfuhrwerken kommt auch ein doppelter Sturz vor. Es sind nemlich die Speichen in der Nabe vor und hinter dem Radkranze gegen einander über eingezapft, und kreuzen sich in letzterem in spitzen Winkel. Dadurch erhält das Rad die Ansicht zweier auf einander gelegten, flachen Kegel. Nur bei besonders schweren, cylindrischen Rädern findet dieser Doppelsturz Anwendung. Denn es gibt auch ganz walzenförmige Räder, bei welchen gleichfalls der Sturz oder die conische Stellung der Speichen vorkommt. Da aber bei ganz horizontaler Achse und senkrechtem Radkranze schief gestellte Speichen leicht zerbrechen, so muß bei Construction derselben und der Nabe auf größere Festigkeit besondere Rücksicht genommen werden.

Ueber die Breite des Radkranzes oder der Felgen ist schon oben gesprochen worden. Es ist dargethan, daß eine verhältnißmäßige Breite große Vorzüge darbietet, wohingegen schmale Felgen besonders in landwirthschaftlicher Hinsicht von vielerlei Nachtheil sind. Letztere bringen auf Feldern und Wiesen mannigfachen ärgerlichen Schaden hervor, sowie sie auch die gewöhnlichen Wege stark verwüsten. Außerdem aber wird durch schmale Felgen auch dem Fuhrwerke selbst bedeutend geschadet. Ein schmales Rad wird beständig hin und her geworfen, die Radreife werden an den Rändern abgenutzt, die Räder gleiten leichter aus, und dieses hat höchst nachtheilige Rückwirkungen auf die Zugkraft. Von rein wirthschaftlichem Gesichtspuncte aus betrachtet, sind daher breite Felgen besser, als schmale; denn wenn jene auch in der Anschaffung kostbarer sind, so vergütet doch ihre bessere Leistung und längere Dauer hinlänglich die Mehrauslagen. Breitfelgige Räder sind schwerer, als schmale; allein da ihre Bewegung viel leichter ist, so thut das vermehrte Gewicht der Leichtigkeit des Fuhrwerks keinen Eintrag. Ebenso werden breite Felgen weniger durch die Löcher der Reifnägel geschwächt, als

schmale, sind also nicht so sehr dem Zerbrechen ausgesetzt, wie letztere. Die Radreife breiter Räder nutzen sich weniger und gleichförmiger ab; die auf denselben ruhende Last ruht steter, sicherer, geringeren Schwankungen unterworfen, deshalb ist ein Fuhrwerk mit breiten Rädern bei weitem nicht so sehr der Gefahr des Umwerfens ausgesetzt, als ein solches mit schmalen. Besonders aber sind breite Räder als Mittel zur Verbesserung und Erhaltung der Straßen anzusehen, weshalb in den meisten Ländern, nach dem Vorgange Englands, entweder die Breite der Felgen gesetzlich bestimmt, oder eine Prämie auf deren Zunahme (Vergünstigung bei Straßenabgaben) gesetzt ist. Prechtl sagt über breite Räder *): Der Hauptvortheil der breiten Felgen liegt in ihrer Eigenschaft, die gute Beschaffenheit der Straße zu erhalten. Da die einzelnen Puncte des breiten Radreifens mit einem geringeren Drucke auf den Straßenboden wirken, so erhält letzterer nicht nur keine merkbaren Eindrücke, sondern diese Räder wirken wie Rollen zum Ausgleichen aller Unebenheiten, so daß eine blos mit verhältnißmäßig breiten Rädern befahrene Straße ohne Geleise bleibt, und eine ebene, abgeglättete Fläche darstellt. Durch diese Erhaltung und Verbesserung der Straße entsteht immer ein mittelbarer Gewinn an Zugkraft, der um so bedeutender werden kann, je vollkommner die Straße ist; da der größte Widerstand des Fuhrwerks durch den Widerstand der Straßenfläche entsteht. Der Erfahrung nach beträgt die Ersparniß an Zugkraft auf einer blos mit breiten Felgen befahrenen, gut chaussirten Straße wenigstens ein Viertheil. Die Breite der Felgen, welche hinreicht, um den Straßenboden zu walzen, ohne ihn einzudrücken und das Material zu zermalmen, richtet sich nach der Fläche, mit welcher ein Rad den Boden berührt, also nach dem Halbmesser des Rades und dem auf dasselbe wirkenden Drucke. Gewöhnlich wird nur der letztere Einfluß berücksichtigt; da jedoch ein höheres Rad mit einem größeren Segment aufliegt; so kann ein solches für gleiche Wirkung weniger breit sein, als ein anderes von kleinerem Durchmesser. Bei der Bemessung der Breite der Felgen kann man für chaussirte Straßen auf einen Zoll Felgenbreite 320 Pfund Belastung für ein Rad rechnen, damit bei verschiedener Belastung die verschieden breiten Räder mit gleichem Gewichte auf den Straßenboden drücken, ohne letzteren zu beschädigen. Nach diesem Maaßstabe ist eine Felgenbreite hinreichend:

für vierrädriges Fuhrwerk	im	Gewicht	von	32	Centner	von	$2\frac{1}{2}$	Zoll.
»	»	»	»	»	»	48	»	»	$3\frac{3}{4}$	»
»	»	»	»	»	»	64	»	»	5	»

*) A. a. O. S. 305.

für vierrädriges Fuhrwerk im Gewicht von 96 Centner von 7½ Zoll.
» » » » » » 128 » » 10 »

In England ist für eine Felgenbreite von 9 Zoll für einen vierrädrigen Wagen eine Ladung, mit Wagengewicht, im Sommer von 130, im Winter von 120 Centnern; für die Breite unter 9 bis zu 6 Zoll ein Gewicht von 95 Centnern im Sommer und 85 Centnern im Winter; für die Breite unter 6 bis 4½ Zoll ein Gewicht von 85 Centnern im Sommer und 75 Centnern im Winter; endlich für die Breite unter 4½ Zoll ein Gewicht von 75 Centnern im Sommer und 65 Centnern im Winter gestattet. Jene Wagen, welche eine größere Belastung enthalten, haben von jedem Centner des Uebergewichts einen erhöhten Zoll zu erlegen. Da Lastwagen, welche mit Federn versehen sind, den Straßenboden weniger angreifen, so genießen diese eine Begünstigung. —

Nothwendig ist, daß Räder mit breiten Felgen ganz cylindrische Gestalt haben, daß also ihre Achsen vollkommen horizontal und gerade seien. Dadurch nur vermag die Fläche des Radumfanges gleichmäßig auf die Straße zu drücken; wollte man breitfelgigen Rädern conische Stellung an geneigten Achsen geben, so würde der oben erwähnte Uebelstand einer ungleichen Umdrehung und vermehrten Reibung im höchsten Grade eintreten, und der Radreif sich ganz ungleich abnutzen. Dennoch kann man auch mittelbreiten Rädern eine kleine Abweichung von der senkrechten Stellung gestatten, diese soll aber nicht über 3 Linien betragen. Bei alten Fuhrwerken, welche schmale, conische Räder hatten und welchen man breite Felgen zu geben wünscht, hat man dies ohne Veränderung der Achse dadurch zu erreichen gesucht, daß man die Reife der Räder kegelförmig machte. Allein dadurch kann die gute Wirkung der breiten Räder auf die Straße nicht erreicht werden, indem so gestaltete Radreife jederzeit den Boden der Straße angreifen und beschädigen. Ein allgemein gültiges Maaß der Felgenbreite kann nicht angegeben werden, weil die Art der Straßen sowohl, welche man zu befahren hat, als auch die Construction der Fuhrwerke selbst, ja auch die zu verwendende Zugkraft hierbei mancherlei Modificationen veranlassen müssen.

Die Zusammenfügung eines Rades aus den seither beschriebenen Theilen findet, auf gewöhnliche Weise, folgendermaßen Statt. In die Oberfläche des dicksten Theiles der Nabe, des Haufens, werden viereckige Zapfenlöcher in gleichen Abständen von einander, und in einem und demselben Kreise stehend, eingeschlagen. In diese werden die Speichen eingesetzt; zu dem Ende ist das untere Ende derselben, der Fuß, genau von der Größe und Gestalt der Zapfenlöcher. Durch öfteres Daraufschlagen zwängt man jenen fest, und fügt so alle Speichen rings um in die Nabe. Die Felgen werden sodann in cylindrischen Löchern, welche

das andere Ende der Speichen, deren Zapfen oder Spindel aufnehmen sollen, durchbohrt. An Rädern, deren Kranz aus mehr als zwei Theilen besteht, ist die Zahl der Felgen gewöhnlich gleich der Hälfte derjenigen der Speichen, folglich sind in jedes Felgenstück zwei Speichen einzufügen. Vor der Einfügung ist der Abstand der beiden Speichenenden etwas größer, als der der Felgenlöcher in der concaven Fläche des Kranzes (s. Fig. 308). Um daher die Zapfen der Speiche in die Felgen zu bringen, benutzt man die Elasticität des Holzes, indem man jene so zusammenbiegt, bis sie sich in die Löcher fügen; sodann werden die Zapfen durch Schlagen auf die Felge vollends leicht und fest eingesetzt. Würden mehr als zwei Speichen in eine Felge eingesetzt, so wäre ihre Divergenz so groß, daß ihre Biegung unmöglich würde und ein Zerbrechen derselben zur Folge hätte. Einer weiteren Befestigung bedürfen weder Fuß noch Zapfen der Speichen, da der sie umschließende Radkranz schon genugsam kräftig sie in fester Lage und Stellung hält. Dagegen muß, um die Felgen stets in gleicher, unverrückter Lage zu erhalten, je eine in die andere eingezapft werden. Der Zapfen wird von oben durchbohrt und mit einem hölzernen Nagel fest eingeschlossen (s. Fig. 309).

Fig. 308.

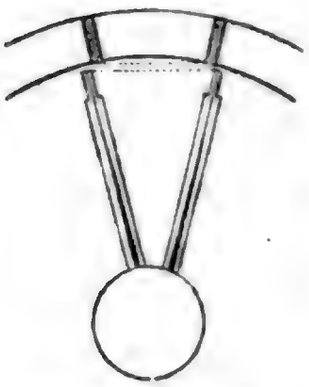


Fig. 309.

Auf diese Weise sind alle hölzernen Theile eines Rades zusammengefügt, und es handelt sich darnach darum, denselben die für langen Gebrauch durchaus erforderliche Stärke und Festigkeit zu geben. Auf gewöhnliche Weise geschieht dies durch einen, aus einem Stück bestehenden Ring von Eisen, welcher den Radkranz rings dicht umschließt und mittelst Nägel auf demselben festgehalten wird. Dieser Ring, der Reif des Rades, muß den ganzen Kranz sehr fest pressend umgeben. Um diese Wirkung zu erreichen, wendet man das Mittel der Erhitzung an. Der Reif wird vorerst als eine gerade Eisenstange geschmiedet und mit den nöthigen Löchern zum Einschlagen der Radnägel versehen. Sodann wird er durch Glühendmachen und Bearbeiten auf dem Ambos zu einem kreisförmigen Ringe gebogen und zugeschweißt; es ist dazu nöthig, daß er öfters in eine Form, gewöhnlich von massivem Holz, eingepaßt wird. Die Dimensionen dieses Ringes, sein Durchmesser überhaupt, müssen so sein, daß er, wenn er zu solcher Glut, daß er das Holz entzündet, erhitzt, und folglich vermöge der Dehnbarkeit des Metalls durch die Wärme, sehr erweitert ist, ganz genau über den Radkranz paßt, um welchen er sodann angeschlagen wird. Unmittelbar

nachdem dies geschehen ist, taucht man entweder das ganze Rad in kaltes Wasser, oder begießt nur den Reif damit. Das Eisen erkaltet plötzlich, zieht sich zusammen, und bringt auf diese Weise mit gewaltiger Kraft einen Schluß hervor, welchen man durch gar kein anderes Mittel in ähnlicher Weise erreichen würde. (Aus dem gleichen Grunde, der Dehnbarkeit des Eisens durch die Wärme, ist es begreiflich, warum man bei großer Sommerhitze zuweilen genöthigt wird, die Wagenräder mit Wasser zu begießen. Die Wärme erweitert das Eisen und zieht das Holz zusammen, während im Gegentheil Frost und Feuchtigkeit das Eisen zusammenziehen und das Holz ausdehnen.) Die beschriebene ist die gewöhnliche Verfahrungsart beim Aufziehen der glatten, cylindrischen Radreife. Neuerdings verfertigt man jedoch in England sehr viele Reife für conische Räder nach J. Meadens Erfindung auf andere Weise. Darnach werden dieselben inwendig, da wo sie am Radkranze festliegen, concav, außen aber etwas conver gemacht. Man erlangt dadurch besonders einen überaus festen Anschluß des Reifes an die Felgen. Die Verfertigung findet folgendermaßen Statt: Ein Eisenstab von genügenden Dimensionen läuft in einem Walzwerk zwischen zwei Cylindern durch, von welchen der eine eine concave Vertiefung, der andere eine dahineinpassende convere Erhöhung hat. Durch den Druck des Walzwerks wird der gerade Stab theils die rundliche Quergestalt erhalten, theils auch schon etwas im Kreise gebogen. Sodann wird derselbe auf die gewöhnliche Art in einen kreisförmigen Ring gebracht. Damit sodann der Reif die conische Gestalt erhalte, wird er auf eine Form von Gußeisen aufgezogen, welche aus einem stumpfen Kegel besteht, und zwar von einer Dimension, daß Reife jeden Durchmessers darauf passen. Hier wird er so lange mit dem Hammer bearbeitet, bis er ganz die gewünschte Form angenommen hat. Um sodann den Reif um den Radkranz anlegen zu können, wird er geglüht. Dazu bedient man sich eines runden Ofens, dessen Hitze von allen Seiten gleich kräftig auf das Metall einwirkt. Die Ausdehnung des Reifes für ein großes Rad, welche durch gleichmäßige Erhitzung hervorgebracht wird, beträgt etwa einen Zoll; sie ist groß genug, um jenem das Einschließen des Radkranzes, welcher etwas größer, als die innere Peripherie des kalten Reifes sein muß, zu gestatten. Mittlerweile wird das zusammengefügte Holzrad auf einer Scheibe von Gußeisen befestigt. Diese Scheibe ist auf einer Achse senkrecht und wagerecht so angebracht, daß sie sowohl aus ihrer anfänglichen wagerechten Lage in eine verticale gebracht, als auch in beiden Lagen um ihre Achse selbst gedreht werden kann. Der erhitzte Reif wird um den Radkranz gelegt, rasch angeschlagen, und sodann die ganze Scheibe mit dem Rade senkrecht heruntergeklappt. Sie kommt dann mit einem gro-

ßen Theile in einen halbkreisförmigen Trog mit kaltem Wasser zu stehen, der unterhalb angebracht ist; durch schnelle Umdrehung der Scheibe um ihre Achse wird plötzlich das ganze Rad tüchtig mit Wasser benetzt. Der Reif, durch die Glühhitze erweitert, schließt sich durch die Abkühlung sogleich zusammen, und preßt die Speichen mit ungeheurer Kraft in Nabe und Felgen ein, so daß alle Theile des Rades auf die möglichst feste Weise verbunden werden *).

Für leichtere Fuhrwerke werden die Radreife fast immer auf eine der angegebenen Weisen aus einem Stück gefertigt. Nicht so bei schwereren; hier kommt es sehr häufig vor, daß sowohl dem Umfang als der Breite des Radkranzes nach die Reife aus mehreren Stücken geschmiedet und sodann aufgenagelt werden. Der Einwurf, welchen man den aus einem Stück bestehenden Radreifen macht, besteht hauptsächlich darin: daß ihre Anfertigung und Reparatur eine schwierigere, unbequemere, ihre Abnutzung schneller sei, da namentlich längerer Gebrauch und Wechsel der Witterung ihren Verband mit dem Radkranze allzu häufig lose machten. Letzterem kann jedoch durch einigermaßen sorgfältigere Behandlung und Aufbewahrung der Fuhrwerke ziemlich vorgebeugt werden. Radreife, welche aus mehreren Theilen bestehen, haben hingegen die Nachtheile, daß sie nie so genau passend zusammengefügt werden können, daß nicht Unebenheit am Umfange des Rades, folglich vergrößerte Reibung, entstünde; ferner schwächen sie, da sie mit viel mehr Nägeln an die Felgen geheftet werden müssen, als eintheilige Reife, jene auf sehr schädliche Weise. Die Schwierigkeit der Bearbeitung von Reifen aus einem Stabe wird sehr groß nur bei besonders breiten Rädern; bei diesen kommt daher die Theilung des Reifes in mehrere Stücke auch am häufigsten vor. Die einzelnen Eisenschienen werden zu diesem Behuf so behandelt, wie die ganzen Reife: gerade gestreckt, durchlöchert, sodann gebohrt und aufgebrannt. Es müssen derselben gerade die gleiche Anzahl, wie diejenige der Felgen (gehauenen) sein; sehr zu beachten ist, daß der Abschnitt des Reifstücks nie auf die Fuge zweier Felgen zu liegen kommt, sondern letztere immer in der Mitte des aufgelegten Reifstückes steht, also geschützt und befestigt ist. Bei sehr breiten Rädern wird der Reif nicht allein der Quere, sondern auch der Länge nach zuweilen aus mehreren Theilen angefertigt, so daß zwei oder drei Reifen von einzelnen Schienen neben einander liegen. Williamson lobt dieses Verfahren: Wo Reife in doppelten Reihen neben einander gelegt werden sollen, muß man Sorge tragen, daß nicht zwei Fugen neben einander zu liegen kommen, und immer müssen die Felgennägel, so viel als thunlich, der Mitte eines der

*) Dingler, polytechnisches Journal. Bd. XXV. S. 287.

Reifstücke (Schienen) gegenüber stehen. Im Allgemeinen wird man sehen, daß zwei Reife mit weniger Leichtigkeit auf sehr harten Wegen laufen, als solche, an denen drei Reihen angebracht sind, weil in dem ersten Falle beide Reihen den Boden berühren, wogegen in dem letzteren der mittlere Reif so viel dicker gemacht ist, daß er sich oft zwei Drittel eines Zolles über seine Genossen erhebt. Wo aber die Wege nicht vollkommen fest sind, hat die doppelte Reihe, auf 6 Zoll breiten Felgen liegend und mit einem Zwischenraume von einem vollen Zoll in der Mitte, welche eine Art Rinne rund um die Mitte des Umfanges bildet, unleugbar einen Vorzug, weil sie eher dazu dient, den Theil des Bodens, welcher in ihre Bewegungslinie fällt, beisammen zu halten, als nach der Seite hinaus zu drücken. — Als hauptsächlichster Vorzug der getheilten Radreife macht sich die größere Leichtigkeit der Reparatur geltend. Ist nemlich ein Theil eines Reifes schadhaft geworden, so braucht blos dieser und nicht der ganze Beschlag, wie bei Reifen aus einem Stück, abgenommen zu werden; in letzterem Falle beschädigt man die Felgen sehr durch das Ausziehen der Nägel.

Sowie man in England den Radreifen, z. B. den Meaden'schen, zuweilen eine convere Gestalt gibt, so hat man deren auch von concaver Form im Gebrauche. Solche Radreife verfertigt man ganz von Gußeisen; sie bestehen natürlich aus einem Stück. Ihre Mitte ist bis auf 2 Zoll Tiefe concav ausgehöhlt, an den beiden Seiten jedoch bleibt ein cylindrischer, ebener Rand (s. Fig. 310), etwa einen Zoll breit. Die Ränder sind mehrfach durchbohrt; mittelst Schrauben, deren Muttern im Innern des Kranzes stehen, werden solche Reife auf den Felgen befestigt. Die Vortheile der concaven Reifen bestehen hauptsächlich darin, daß sie auf weicher Unterlage den Boden nicht weichen machen, sondern ihn vielmehr in ihrer rinnenförmigen Höhlung zusammenpressen. Dadurch wird gewissermaßen die weiche Unterlage in eine feste verwandelt. Auf guten und festen Straßen berühren blos die Ränder der Räder die Unterlage, es tritt also eine bei weitem geringere Fläche in Reibung, als wenn das Rad einen ganz cylindrischen Reif von gleicher Breite hätte. Ein Uebelstand so geformter Räder ist es, daß sich die Concavität derselben in zähem Boden allzu leicht ausfüllt, auf weicher Unterlage der Vortheil ihrer Gestalt also bald verloren geht, wenn sie nicht fortwährend fleißig gereinigt werden. Dies letztere kann einfach durch eine von der Schale der Achse sich erhebende Vorrichtung in Gestalt eines Kratzeisens, etwa wie bei den Landpressern (s. o.), bewerkstelligt werden. Ist auf festen Wegen das Rad gefüllt, so

Fig. 310.

hat das, außer der Mehrbeschwerung, keinen erheblichen Nachtheil auf die Fortbewegung des Fuhrwerks *).

Die aus einem Stück bestehenden Radreife werden gewöhnlich durch starke Nägel, die Rad- oder Reifnägel, seltener durch Schrauben auf den Felgen festgehalten. Zu dem Ende müssen die Reife viereckige, trichterförmige Vertiefungen haben, in welche die Köpfe der Radnägel so passend eingeschlagen werden können, daß sie keinerlei Hervorragungen bilden. Selten nur noch bedient man sich der Räder mit hervorstehenden Nagelköpfen. Denn daß durch eine solche unsinnige Construction die runde Form eines Rades ganz aufgehoben und in eine gleichsam gezahnte Peripherie umgewandelt, folglich die Reibung und der Widerstand dadurch außerordentlich vermehrt wird, ist einleuchtend. Jede Hervorragung am Umfange des Rades ist einem Hindernisse von gleichen Dimensionen, welches die Straße darböte, gleich zu achten; hervorstehende Nagelköpfe verursachen also beständig ein Uebersteigen von kleinen Anhöhen. Diese übele Wirkung steigt in gewissem Verhältnisse mit der Entfernung der einzelnen Hervorragungen von einander, vermindert sich hingegen, je näher dieselben sind; ebenso ist ihre Höhe von gleichem Einflusse. Daraus geht hervor, daß hervorstehende Nagelköpfe durchaus verwerflich sind. Man hat zwar zu ihrem Vortheil eingewendet, daß sie in bergigen Gegenden durch vermehrte Reibung besonders bei dem Bergabfahren die Sicherheit eines Fuhrwerks bedeutend erhöhten, allein diese kann durch einfache Hemmung, welche an jedem Fuhrwerk anzubringen ist, ebenso gut erreicht werden. Nur die Trägheit, welche das öftere Anlegen der Hemmung scheut, kann daher Rädern mit hervorragenden Nagelköpfen das Wort reden. Durch die Felgen muß jedem Radnagel sorgfältig vorgebohrt werden, so, daß das Einschlagen desselben kein Reißen des Holzes zur Folge haben kann. Das Ende der Nägel auf der inneren Felgenfläche wird gewöhnlich vernietet, da hierdurch aber sowohl das Holz beschädigt, als die Abnahme des Reifes erschwert wird, so ist es besser, das Ende des Nagels noch mit einem kleinen Schließnagel oder einem eisernen Plättchen zu versehen.

2) Die Achse. Die Achse eines Fuhrwerks ist derjenige Theil desselben, welcher die Räder, die sich darum drehen, verbindet, und welcher mittelbar oder unmittelbar das Gestell zur Aufnahme der Last, also diese selbst, zu tragen hat. Das Material, aus welchem die Achse gefertigt wird, kann entweder Holz oder Eisen sein. Zu hölzernen Achsen wählt man gewöhnlich Eichenholz. Dasselbe muß von besonders fester

*) Williamson I. 106.

und zäher Structur, vollkommen ausgetrocknet und auf das Sorgfältigste bearbeitet sein. Um ihre Stärke zu vergrößern, ist es nothwendig, die hölzerne Achse mit Eisenschienen gut zu beschlagen. Dadurch wird aber der vollkommenen Glätte und Rundung derselben Eintrag gethan. Für sich haben Achsen von Holz die größere Wohlfeilheit, die leichtere Reparatur, auch ist die Kraft, welche zur Bewegung von der Ruhe aus nöthig ist, geringer bei dem größeren Durchmesser der Holzachsen, als bei eisernen; dagegen haben die letzteren als überwiegende Vorzüge für sich, daß sie dauerhafter, leichter und von kleinstem Durchmesser anzufertigen sind, wodurch die Achsenreibung so bedeutend vermindert, die Bewegung also erleichtert wird. Daher sind in neuester Zeit die eisernen Achsen immer allgemeiner in Aufnahme gekommen; in England namentlich bedient man sich zu Fuhrwerken von jeder Gattung keiner andern mehr. Das Eisen, woraus die Achse geschmiedet wird, muß von besonderer Güte und Festigkeit sein; es darf durchaus keine brüchigen, schwachen Stellen haben, und deshalb sollen dazu die fehlerlosesten Stangen genommen werden. Auch die Bearbeitung muß mit großer Sorgfalt und Gleichmäßigkeit so geschehen, daß kein Theil der Achse stärker oder schwächer wird. Bei Fuhrwerken, welche unausgesetzt mit großer Last und auf unebnen, festen Wegen fahren, müssen die eisernen Achsen von Zeit zu Zeit abgenommen und neu verarbeitet werden, weil beständige Stöße auf die Lage ihrer einzelnen Theilchen so wirken, daß die Achsen stellenweise brüchig werden, wodurch schon öfters bedeutender Schaden entstand.

Die Achse besteht aus zwei Theilen, dem mittleren, auf welchem das Gestell ruht, dem Blatt, und den beiden Schenkeln, an welche die Räder angeschoben werden. Das Blatt der Achse ist vierkantig, muß von hinreichender Dicke sein, und wird gewöhnlich ringsum mit Holz verkleidet. Es ist vollkommen gerade und wagerecht. Von seinen beiden Enden laufen die Schenkel aus. Die Gestalt derselben ist entweder eine halb oder ganz kegelförmige; cylindrische Achsenschenkel werden bei gewöhnlichem Fuhrwerk nicht angewendet. Die halb kegelförmige Gestalt der Achsenschenkel (s. Fig. 311) wird bei gestürzten, conischen Rädern angewendet. Bei ihr läuft die untere Seite des Schenkels in derselben Ebene mit der unteren Fläche des Blattes, während die obere Seite eine abwärts schiefe Richtung hat. Dadurch wird, ohne daß der ganze Schenkel gebogen wird, eine solche Stellung des Rades erreicht, daß dessen untere Speichen stets senkrecht, die oberen schief auswärts zu stehen kommen, so daß der obere Abstand zweier verbundenen Räder größer ist, als deren unterer. Man nennt diese Form der Achsenschenkel

Fig. 311.

die Unterachse. Der Sturz der Räder kann aber auch erreicht werden bei ganz kegelförmiger Gestalt der Achsenschenkel, wenn diese selbst eine Neigung nach unten erhalten, also mit dem Blatte der Achse einen stumpfen Winkel bilden (Fig. 312). Letztere Form ist bei leichterem Fuhrwerk deshalb vorzuziehen, weil die Achsenreibung dadurch vermindert wird, indem die Nabe einen geringeren Spielraum bedarf und weit gleichmäßiger ausgebohrt werden kann; da aber durch die Biegung der Schenkel die Achse etwas von ihrer Festigkeit verliert, so ist bei schwererem Fuhrwerk die Unterachse mehr zu empfehlen. Die Winkel, welche die Schenkel der Achse mit deren Blatt bilden, müssen so stumpf als möglich sein, und in keinem Falle die Größe des Winkels überschreiten, welcher durch die conische Stellung der oberen Speichen gegen die senkrechte der unteren entsteht. Die Achsenschenkel müssen so glatt und sauber, als möglich, abgedreht und beide in allen Dimensionen vollkommen gleich gefertigt sein. Ueber die Wichtigkeit der sorgfältigen Construction und Anfertigung dieser Theile ist schon oben mehrfach geredet worden.

Fig. 312.

Fehlerhaft ist eine Richtung der Achsenschenkel in sehr großem, stumpfem Winkel nach vorn, wodurch die Räder vorne gegen einander gerichtet erscheinen, mit dem Bestreben, sich in einem spitzen Winkel zu begegnen. Durch diese Stellung, welche man Vorachse nennt, glaubt man das Anprallen und den Stoß der Räder zu vermindern, allein dies findet nicht nur blos in sehr beschränktem Maße dabei Statt, sondern der Widerstand sowohl der Umfangs- als Achsenreibung wird hierdurch sehr vermehrt.

Der Durchmesser der Achsenschenkel muß immer derjenige sein, welcher bei genügender Stärke und Festigkeit die mindeste Reibung zuläßt. Im Allgemeinen rechnet man den Durchmesser eines Achsenschenkels, als welcher bei kegelförmiger Abdrehung der kleinste angenommen wird, durchschnittlich gleich einem Sechstheil der Länge des Schenkels, welche in der Nabe oder auf den Büchsen aufliegt. Die gewöhnlichste Dicke für den vorderen Abschnitt des Achsenschenkels eines großen Rades soll nicht 1,3 Zoll übersteigen. — Die Länge des Achsenblattes ist, wie schon erwähnt, von keinem Einfluß auf die Vermehrung des Widerstandes, wohl aber muß, je größer dieselbe wird, zugleich auch die Dicke des Materials sowohl als der Schenkel, der hinreichenden Dauer wegen, zunehmen, so daß also durch eine unverhältnißmäßige Länge der ganzen Achse allerdings mittelbar die Reibung vergrößert werden kann. Daher bewegt sich ein Fuhrwerk mit kurzen Achsen leichter, als ein solches mit langen, allein der durch die Länge der Achse bedingte Abstand der Räder

von einander, die sogenannte Spurweite oder Wagenspur muß sich darnach richten, daß das Fuhrwerk zum Transport verschiedenartiger Lasten bestimmt ist, und die Höhe der Räder, sowie die der Ladung nicht jedesmal so geregelt werden kann, daß die Gefahr des Umwerfens, die bei engen Wagen natürlich die größte ist, hinreichend vermieden würde.

Für die gute Erhaltung der Straßen sowohl, als auch für die leichtere Fortbewegung des Fuhrwerks ist es sehr von Vortheil, wenn in Betreff der Breite der Wagenspur allgemeine, bestimmte Gesetze für die Construction der Transportgeräthe festgehalten werden. Ganze Gegenden sollten eine gleiche Spurweite einführen; hier und da wird dies sogar durch Verordnungen geboten. Denn wenn die Straßen mit Fuhrwerken von verschiedener Wagenspur befahren werden, so entsteht der Nachtheil, daß beständig neue Geleise gebildet werden, welche nicht allein die Wege, sondern auch die Geräthe und Zugthiere ruiniren. Besonders fühlbar wird dies in nachgebendem Boden, bei gefrorenem Erdreich, tiefem Schnee, auf frisch beworfenen Chausseen und bei schlechtem Wetter. Sobald ein Wagen mit engerer Spurweite einem solchen mit breiter folgt, so muß er entweder ein neues Geleise bahnen, oder eines, resp. zwei, seiner Räder gehen in dem alten Geleise, während die anderen höher stehen. Dadurch tritt der gleiche Uebelstand ein, welchen in der Breite geneigte Straßen veranlassen; außerdem aber wird die Reibung und der Widerstand sehr vermehrt, der Druck der Last wirkt mit starken Stößen mehr auf eine Seite des Fuhrwerks, wie auf die andere, und daraus entspringen mancherlei Schaden; selbst die Zugthiere werden dadurch verdorben, daß sie genöthigt sind, oft in ausgefahrene Geleise zu treten, was, namentlich auf frisch beschütteten Wegen oder bei Frost, ihnen höchst schädlich werden kann. Nach dem oben Erwähnten hängt die Breite des Fuhrwerks hauptsächlich ab von der Höhe der Räder und der Ladung, und der Breiteneigung des Weges. Nach Krönce muß daher die Breite oder Spurweite eines Wagens sein: Bei einem Radhalbmesser von 36 Zoll, einer Höhe der Ladung über der Achse von 24 Zoll, und einem Winkel von 18 Grad Neigung der Straße der Breite nach, gleich 3 Fuß 4 Zoll; für einen Radhalbmesser von 42 Zoll bei gleichen übrigen Verhältnissen = 3 Fuß 8 Zoll; für einen solchen von 67,5 Zoll = 5 Fuß 1 Zoll. Hieraus geht hervor, daß als mindeste Spurbreite für ein Fuhrwerk von 24 Zoll Höhe des Schwerpuncts 3 Fuß 4 Zoll angenommen werden dürfen; in diesem Verhältnisse kann dasselbe die nach der Breite geneigtesten Wege gerade befahren, ohne umzuwerfen, da der Neigungswinkel, welcher der Berechnung zu Grunde gelegt ward, der größte denkbare ist. Allein wie oft kommt namentlich in landwirthschaftlichem Gebrauche eine Ladung vor, deren Höhe die von 24 Zoll

um das Doppelte und Dreifache übersteigt. Bei einer solchen würde ein noch weit geringerer Neigungswinkel der Straße sogleich ein Umfallen des Fuhrwerkes veranlassen, wenn dessen Spurweite nicht breiter gemacht worden wäre. Den Nachtheilen der engspurigen Fuhrwerke ist noch in wirthschaftlicher Hinsicht ihre geringe Belastungsfähigkeit zuzufügen; den weitspurigen ist nur vorzuwerfen, daß man mit denselben manchmal in Hohlwegen nicht durchzukommen vermag, ferner, daß die Wege für dieselben breiter angelegt werden müssen, wodurch in einer Gemarkung allerdings vieles fruchtbare Land dem Betriebe entzogen wird. Dagegen ist der Widerstand der letzteren nicht fühlbar beträchtlicher, als der ersteren; sie bewegen sich ebenso leicht, sobald die ersten Geleise einmal fest gebahnt sind; weitspurige Wagen können mehr Last aufnehmen, sind leichter zu laden und besser zu fahren, da sie kürzer sein können. Es verdienen deshalb die letzteren überall den Vorzug. Man unterscheidet, rücksichtlich der Spurweite:

Enges Geleise von 3 Fuß 4 Zoll bis 4 Fuß, Engspur;
Mittleres Geleise von 4 bis 5 Fuß, Mittelspur;
Weites Geleise von 5 Fuß und darüber, Weitspur.

In England findet man nirgends engspurige Fuhrwerke, und nur Luruswagen haben Mittelspur von 4 Fuß 5 Zoll; breitfelgiges Frachtfuhrwerk hat Weitspur von 5 Fuß 10 Zoll bis 6 Fuß; landwirthschaftliches Fuhrwerk solche von 5 Fuß 2 Zoll. Gegen diese zweckmäßigen Spurweiten erscheinen diejenigen deutscher Länder sehr im Rückstande. So hat Oestreich z. B. eine Wagenspur von 3 Fuß 6 Zoll; Baiern ebenso viel bis 4 Fuß 1 Zoll; Würtemberg von 4 Fuß 4 Zoll bis 5 Fuß 6 Zoll; Westpreußen sogar nur von 3 Fuß 2 Zoll. Viele deutsche Länder haben höchst verschiedene Spurweiten; so z. B. Preußen, wo solche von 4 Fuß 1 Zoll, 5 Fuß, 4 Fuß 5½ Zoll, 3 Fuß 6 Zoll, 3 Fuß 3 Zoll, 3 Fuß 2 Zoll u. s. w. vorkommen. Wie sehr diese Verschiedenheit dem Verkehre und dem Transportwesen schaden muß, geht aus dem oben Bemerkten hinreichend hervor. Ueber den Einwurf, daß bei weiteren Spuren die Achsen viel stärker sein müssen, und also der Widerstand sehr vergrößert wird, sagt Kröncke: Bei einer Spurbreite von 40 Zoll ist der Achsendurchmesser = 4 Zoll, und der aus der Reibung der Achse an der Nabe entstehende Widerstand circa 30 Pfund; ist die Spurbreite = 60 Zoll, so muß der Achsendurchmesser = 4,576 Zoll, und die Größe des Widerstandes = 34,32 Pfund sein. Diesen Zuwachs des Widerstandes von 4 Pfund würde man für die größere Sicherheit gegen Umwerfen sich doch wahrlich gefallen lassen, wenn man nur recht überlegte. Aber noch mehr: wird der Widerstand durch die um 20 Zoll vergrößerte Breite zwar um 4 Pfund vermehrt, so sind diese deshalb noch lange nicht

an Kraft verloren, indem bei den engeren Spuren die Pferde, wenigstens wenn zwei neben einander gespannt werden, keinen freien Gang haben; sie drängen sich und können deshalb ihre Kräfte nicht ordentlich anwenden, obgleich sie eben durch dieses Drängen und durch den unsicheren Tritt, den sie haben, da sie oft in die Geleise hineingeschoben werden, sehr ermüden. Die Pferde treten auch bei den engen Wagen die Geleise zu, die gleich darauf die Räder von Neuem wieder öffnen müssen. Ist das Geleise breit, so kann mehr in die Breite, und folglich darf weniger in die Höhe geladen werden, für Karren wird daraus der Vortheil entstehen, daß der drehenden Bewegung eher das Gleichgewicht verschafft werden, und diese daher nicht in dem Maße, wie beim engeren Karren, erfolgen kann. Daher sollte billiger Weise die Weite der Spur nicht unter 5 Fuß, lieber noch etwas weiter, vielleicht 5 Fuß 4 oder 6 Zoll sein. —

Trotz allem Vorherigen haben die gleichen Wagenspuren überall, und so auch in England, ihre Gegner gefunden. Farey, Paterson, Williamson und viele Andere wenden gegen ihre Einführung ein, daß sie, anstatt die Straßen zu erhalten, dieselben im Gegentheil sehr schnell verderben. Sie sagen, daß durch die gleiche Spurweite gerade die tiefen Geleisen entstünden, daß diesen daher am besten durch Mannigfaltigkeit jener vorgebeugt werden könne. Ja, sie gehen so weit, vierrädrige Wagen mit Achsen von verschiedener Länge vorzuschlagen. Es hat diese Construction allerdings Vieles für sich, besonders bei breitfelgigen Rädern. Zu dem Ende muß die vordere Achse eines Wagens um so viel länger sein, als gerade die Breite zweier Radreife ausmacht. Bei solcher Stellung wird von 4 Rädern, welche z. B. 8 Zoll breit sind, eine Straßenoberfläche von 32 Zoll Breite zu gleicher Zeit, wie mit einer Walze überrollt; die Wirkung kann nicht anders, als vortheilhaft für die Straße sein. Die vordere Achse muß bei dieser Bauart deshalb die längste werden, weil der Führer des Wagens beim Begegnen von Fuhrwerken diese besser im Auge haben kann, als die schmälere Hinterachse. Zugleich erleichtert die Vergrößerung jener beträchtlich das kurze Drehen eines Wagens. Allein die verschiedene Länge der Achsen hat auch wiederum manche Nachtheile. Die Reibung an den Vorderrädern wird vermehrt, das Gestell ungleich, also auch die Vertheilung der Ladung nicht gleichmäßig; besonders aber wird der Hinterwagen, wenn der Schwerpunct seiner Last ein gleicher ist, wie der des Vorderwagens, auf geneigten Wegen unsicher gehen, während dieser sicher geht, die Folge davon wird ein öfteres Zerbrechen der Verbindung beider, des Längenbaumes oder der Gestellbalken sein. Bei schmalfelgigen Rädern fallen die Vortheile der verschiedenen Achsenlänge überdies fast ganz weg, und

bei breiten Felgen, welche keine Geleise machen, wird diese Bauart unnöthig erscheinen. Landwirthschaftliches Fuhrwerk mit doppelten, ungleich langen Achsen würde auf Wiesen und Feldern mehr beschädigen, als mit gleichen. Aus diesen Gründen ist man von der verschiedenen Achsenlänge bei vierrädrigen Wagen, welche vordem in England ziemlich üblich war, großentheils wieder abgekommen; um so mehr, als der dortige treffliche Zustand der Straßen und Feldwege, und die allgemeine Einführung der Räder mit breiten Felgen die Zwecke jener Construction schon an und für sich überflüssig machen.

Die Schenkel der Achse ruhen in ihrem Lager in der Nabe des Rades. Nur bei ganz gewöhnlichen Wagen ist die innere Fläche der Nabenöffnung nicht beschlagen; es dreht sich in solchem Falle das Holz der Nabe unmittelbar um den eisernen Schenkel der Achse. Hierdurch wird jedoch nicht allein die Reibung vermehrt (s. o.), sondern es geht auch immer eine große Menge an Wagenschmiere nutzlos verloren. Deshalb sind die Naben aller gut construirten Fuhrwerke mit **Büchsen** versehen, d. h. mit starken, metallenen Röhren, welche sorgfältig und genau nach dem Durchmesser der Achsenschenkel gebohrt sind, welch letzterer in ihnen, statt unmittelbar in der Nabe, sein Lager findet. Diese Büchsen müssen natürlicherweise ganz vollkommen in den Mittelpunct des Rades eingesetzt werden; sie müssen so genau gearbeitet sein, daß sie den Schenkel ringsum in gleichem Abstande, mit dem gehörigen Spielraume, einschließen. Die großen Vortheile, welche die Anwendung der Büchsen darbietet, sind: Verminderung der Reibung und Zusammenhaltung der Schmiere; letzterer Endzweck ist besonders Aufgabe ihrer Construction. Das Material, aus welchem die Büchsen angefertigt werden, ist entweder Messing, welches immer den Vorzug verdient, oder Stabeisen. Letzteres muß auf eigenthümliche Weise bearbeitet und geschweißt werden; es gelingt dies nicht allen Schmieden. Die Büchse muß vollkommen in die Nabenöffnung passen, in welche sie kalt eingeschlagen wird; an dem hinteren Abschnitte, dem Vorstoß, der Nabe wird sie vermittelst eines übergreifenden Randes (Fig. 313), oder durch zwei angeschmiedete Flügel (Fig. 314) und Nägel befestigt. Man unterscheidet **ganze** und **hohle** Büchsen. Erstere sind die gewöhnlichen, auf angegebene Weise in die Nabe gesetzten; sie füllen die ganze innere Fläche derselben, mit dem nöthigen Spielraum für Schmiere und Umdrehung, aus, und sind daher einfach nur als ein Beschlag, als ein Futter der Nabe zu betrachten, welches diese selbst vor Abnutzung schützt, und zugleich, weil von

Fig. 313.

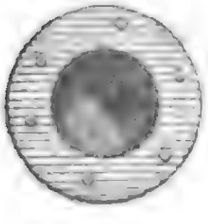
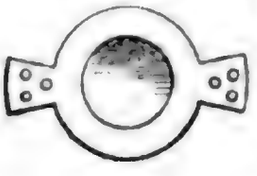


Fig. 314.



Metall, die Friction verringert. Der Durchschnitt einer Nabe (Fig. 315) mit Achsenschenkel und ganzer Büchse läßt die Art der letzteren deutlich erkennen. Der Schenkel *a* ist ringsum ganz von der Büchse *b b* umschlossen, welche mit den Flügeln *cccc* an Vorstoß und dem vorderen Theil der Nabe, dem sogenannten Kopf, befestigt ist. Solche ganze Büchsen consumiren sehr viele Schmiere und bringen nicht unbeträchtliche Reibung hervor. Man hat deshalb hohle Büchsen vorgeschlagen, d. h. solche, welche nicht überall den Achsenschenkel berühren, sondern nur auf mehreren Puncten; dies geschieht, indem das Innere der ausgebohrten Büchse mehre erhabene Schienen neben vertieften Rinnen erhält. Fig. 316 zeigt im Durchschnitt eine solche Büchse von gewöhnlicher Art. *a* ist der Achsenschenkel, *b b* die Umfangsfläche der Büchse, welche mit Flügeln in der Nabe *n* festgehalten wird. *cccccc* sind die erhöhten Schienen der inneren Büchsenfläche, auf ihnen also ruht allein der Achsenschenkel, während *dddd* die Rinnen, leere Räume sind, welche sich mit der Schmiere ausfüllen. Durch diese Construction glaubte man sowohl viel von der Achsenreibung, als auch Verlust von Schmiermitteln zu vermeiden. Allein es ergab sich bald, daß die angewandte Schmiere durch den Druck der Erhöhungen auf die Achsenschenkel ganz weggepreßt, also der Theil entblößt wurde, welcher allein eine Schmierung nothwendig hatte. Dadurch wurde der Widerstand um so viel größer, als man ihn zu verringern dachte. Flüssige Schmiere, welche etwas helfen könnte, geht außerdem zu schnell verloren, da die Büchse am Vorstoß nicht geschlossen werden kann. Einigermaßen kann man bei dieser Art von hohlen Büchsen flüssige Schmiere durch eine Abwärtsneigung des Achsenschenkels länger erhalten; auch verhütet man das zu schnelle Ablaufen derselben am Vorstoß und dem Vorsprung des Achsenblattes dadurch, daß man ersteren mit einem breiten, etwa 1½ Zoll nach innen vorspringenden Ring von Eisen, *r r*, umgibt, in welchem sich die auslaufende Schmiere theilweise sammelt. Die Oeffnung der Büchse am Kopfe der Nabe kann durch eine Schraubenmutter geschlossen werden.

Fig. 315.

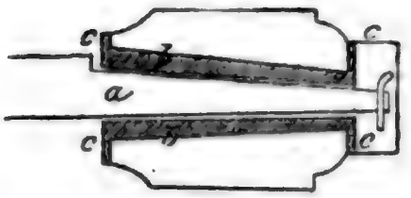
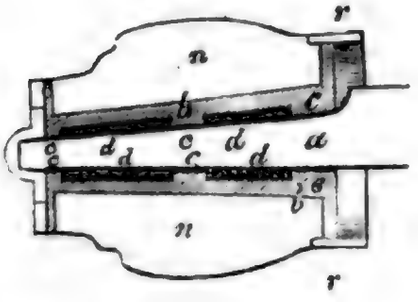


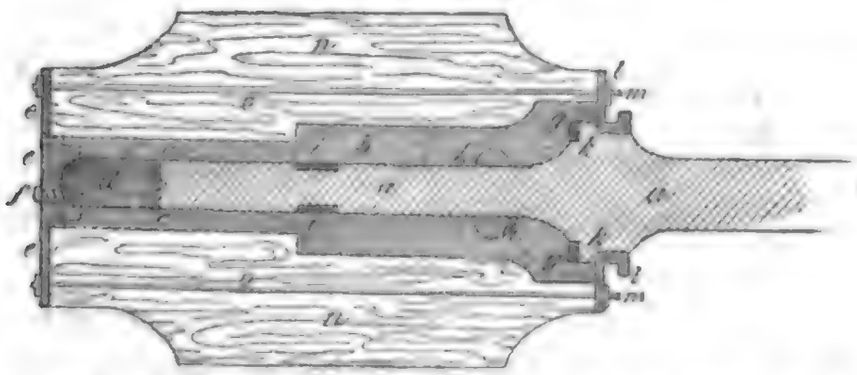
Fig. 316.



Bei weitem die vorzüglichsten aller Büchsen sind diejenigen, welche so geschlossen sind, daß keine Schmiere verloren geht, und die zugleich den Achsenschenkel während der Umdrehung des Rades fortwährend mit Fettigkeit speisen. Es gibt sehr verschiedene Arten der Construction sol-

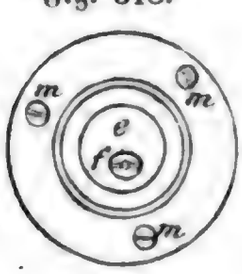
cher geschlossenen, hohlen Büchsen; eine der vorzüglicheren zeigt die Fig. 317. *a a* ist der Achsenschenkel; *b b* die in die Nabe *n* eingesetzte Büchse.

Fig. 317.



Der Achsenschenkel reicht in derselben blos bis *c c*, von da bis zum Ende der Büchse am Nabenkopf ist eine cylindrische Höhlung *d*. Vorn ist die Büchse geschlossen durch eine Schraubenmutter von Messing, *e*; diese ist durchbohrt bei *f*, der Oeffnung, welche das Eingießen von flüssiger Schmiere in *d* gestattet, und die mit einer Schraube geschlossen wird. In der inneren Fläche der Büchse sind die Rinnen *g g* und *h h* ausgedreht, ebenso am Umfange des Achsenschenkels die Rinne *i i*. Diese füllen sich bei der Umdrehung des Rades mit Schmiere aus *d*, und unterhalten die fortwährende Speisung. Um den Achsenschenkel in der Büchse fest zu halten, ist dieser bei *k k* von größerem Durchmesser, und bildet hier eine Scheibe. Gegen diese wird am Vorstoß eine andere, große Scheibe, *l l*, angeschraubt, welche sowohl die Büchse schließt, als auch vollkommen fest an dem Achsenschenkel hält. Zu dem Ende ist vorn, an dem Kopfe der Nabe, eine gleiche Scheibe, meistens von Messing, angebracht. Fig. 318 stellt dieselbe von vorn gesehen dar. *e* ist die Mutter, welche die vordere Büchse schließt, *f* die Oeffnung zum Einfüllen der Schmiere. Von *m m m* laufen drei dünne Eisenstäbe *o o* mitten durch die Nabe, ihrer Länge nach; dieselben endigen in der hinteren, der vorderen ganz ähnlichen Scheibe *l l* in Schrauben *m m*, welche mittelst Muttern angezogen, den festen Verband der Büchse mit Nabe und Achsenschenkel vollkommen sichern. Letzterer bedarf daher keines Befestigungsmittels mehr. Durch diese Construction der Büchse erhält sich die Schmiere, zu welcher man Oel anwenden muß, außerordentlich lange; die Reibung ist eine sehr geringe. Ein Nachtheil, welcher nicht unerheblich ist, ist die Schwächung der Nabe durch die Stäbe *o o*, welche ganz durchgehen. Daher construirt man auch solche Büchsen in der Weise, daß eine an ihrem hinteren Theile vorspringende Scheibe sich rings um die Nabe legt, und durch Schrauben in Seiten-

Fig. 318.



flügeln angezogen wird, während den vorderen Theil die Mutter, welche ihn verschließt, schon vollkommen festhält. Früher glaubte man die Achsenreibung dadurch bedeutend zu vermindern, daß man innerhalb der Nabe oder der Büchse sogenannte Frictionsrollen anbrachte, auf welchen der Schenkel der Achse ruhte und lief. Gewöhnlich bestanden dieselben aus mehren runden Ringen oder kleinen Walzen, welche concentrisch zwischen dem Schenkel und der Büchse lagen. Aber diese sehr schwierige und theure Einrichtung ist von gar keinem erheblichen Nutzen, und deshalb fast ganz bei Seite gelegt worden.

Auf gewöhnliche Weise werden die Räder dadurch in den Achsen gehalten, daß das äußerste Ende des Schenkels der letzteren durchbohrt ist; ein langer Nagel, oben etwas umgebogen, der Vorstecker oder Vorsteckнagel, schützt das Abrollen der Nabe vom Achsenschenkel. S. z. B. Fig. 301 u. 315. Diese Einrichtung ist nicht so gut, als eine Schraube, welche an das Ende des Schenkels gedreht, mit einer Schraubenmutter an der Nabe festgezogen werden kann. Die letztere muß sich in der nemlichen Richtung zuschrauben, in welcher sich die Räder des Wagens drehen; da man aber auch oft genöthigt ist, dieselben in entgegengesetzter Richtung rückwärts gehen zu lassen, so würde sich die Schraubenmutter aufdrehen und abfallen, wenn man nicht einen Stift durch eine in ihrer Oberfläche gehöhlte Rinne und durch das durchbohrte äußerste Ende der Achse gehen ließe, wie die Fig. 319 u. 320, die vordere und Durchschnittslängen-Ansicht der Schraube, erläutern.

Fig. 319.

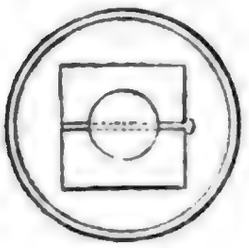
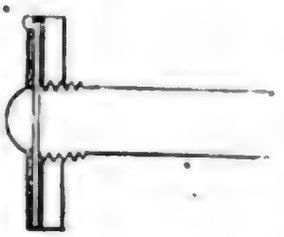


Fig. 320.



Die Achsen aller gewöhnlichen Fuhrwerke sind fest, unverrückbar, und die Räder bewegen sich um dieselben. Da es aber eine ausgemachte Sache ist, daß der Betrag der drehenden oder Zapfenreibung ein größerer ist, wenn der Zapfen sich im Lager um seine eigene Achse dreht, als wenn er festliegt, und das cylindrische Lager sich um denselben bewegt (s. o. S. 382), ein Umstand, welcher nur dem beträchtlicheren Durchmesser des letzteren zuzuschreiben ist, so dachte man auch schon daran, Fuhrwerke mit beweglichen Achsen zu construiren. Diese waren von Eisen, die Räder an den Enden fest angeschmiedet, und die ganze Achse lief in zwei, unterhalb des Gestells angebrachten, ringförmigen Lagern. Allein genaue Versuche ergaben in England kein günstiges Resultat für diese Neuerung. Nach denselben erforderten, mit einer Last von 3050 Pfund beladen:

1) Auf ebenem Pflaster:

Wagen mit doppelten (d. i. verschieden langen) beweglichen Achsen . . . . . = 440 Pfd. Zugkraft.
Wagen mit einfachen, festen Achsen . . . . = 307 » »

2) Auf abhängigem Pflaster:

Wagen mit beweglichen Doppelachsen . . . . = 502 » »
Wagen mit einfachen, festen Achsen . . . . = 308 » »

3) Auf sandigem, geneigtem Wege, aufwärts:

Wagen mit beweglichen Doppelachsen . . . . = 666 » »
Wagen mit einfachen, festen Achsen . . . . = 595 » »

Es ergibt sich aus diesen Zahlen, daß die festen Achsen jedenfalls vorzuziehen sind. Der Grund liegt in der ungleichen Bewegung und der größeren, nöthigen Stärke beweglicher Achsen. Dieselben sind nur auf Schienenwegen von Vortheil.

Es ist schon erwähnt, daß öftere und sorgfältige Schmierung der Achsen deren Reibung sehr vermindern kann. Das Verhältniß der erforderlichen Zugkraft für Wagen, deren Achsen nicht geschmiert sind, zu derjenigen mit geschmierten ist bei Holzachsen = 4 : 3; bei eisernen Achsen = 3,33 : 2,12. Wird daher beständig gut geschmiert, so kann die Ladung um $\frac{1}{4}$ bis $\frac{1}{3}$ schwerer sein, als wenn dies unterbleibt. Das Schmieren geschieht bei geschlossenen Büchsen sehr einfach und mühelos durch Eingießen des flüssigen Fettes in die dazu bestimmten Oeffnungen, welche darauf verschlossen werden. Bei Fuhrwerken mit gewöhnlichen Büchsen, oder gar ohne solche, ist diese Arbeit mühevoller. Da muß zu dem Ende das Rad von dem Achsenschenkel fast ganz abgenommen werden, wenigstens so weit, daß es diesen eben noch unterstützt. Dies kann nur geschehen, wenn es an der Achse frei in die Höhe gehoben wird; die dazu gebräuchlichen Instrumente, Radhebel oder Knippen, sind oben, S. 150, Fig. 104 u. 105, abgebildet und beschrieben. Ist der Achsenschenkel frei, so wird auf denselben mittelst eines Pinsels oder Löffels die Schmiere aufgetragen und dann das Rad angeschoben, welches, während es noch schwebt, mehrmals herumgedreht werden soll, damit sich die Schmiere gleichmäßig vertheile. Es ist bei dieser letzteren Art der Schmierung niemals ein Verlust zu vermeiden.

Unmittelbar über der Achse ruht, theils des Schutzes derselben, theils der Erhöhung des Gestells wegen, ein horizontales, ziemlich starkes Holzstück, die Schale (s. Fig. 293 *i* u. 295 *i*). Dieselbe steht gewöhnlich etwas über die Achse hervor, um diese vor Anhäufung von Schmutz u. dgl. zu sichern. Man verfertigt sie von Eichen- und Buchenholz. Sie ist fest mit der Achse durch Eisenbänder verbunden. Die

Schale ist kein durchaus nothwendiger Theil; sie kann auf verschiedene Weise ersetzt werden, wie dies bei vielen englischen Fuhrwerken geschieht.

3) Das Gestell. Zur Aufnahme der Ladung ist bei jedem Fuhrwerke eine besondere Vorrichtung nothwendig, das Gestell. Dasselbe besteht gewöhnlich aus einem von Holz quadratisch zusammengefügten Kasten oder Rahmen, welcher oben offen ist. Karren sowohl, als Wagen können ein Gestell nicht entbehren. Die allereinfachste Art desselben sind zwei starke Balken, durch Querhölzer doppelt oder dreifach verbunden, welche auf den Achsen ruhen. Diese Art des Gestells nennt man Schrotleiter; man bedient sich derselben hauptsächlich zum Verladen sehr schwerer, nicht voluminöser Gegenstände, z. B. von Metallbarren, Fässern, Steinen. Als Schrotleiter müssen bei Bauholzwagen auch die auf die weit von einander getrennten Vorder- und Hinterwagen gelegten Stämme angesehen werden; sie bilden als Last zugleich einen Theil des Verbandes jener.

Außerdem unterscheidet man von Gestellen: Leitern und Kasten. Die ersteren bestehen, wie schon ihr Name andeutet, aus zwei Längenbalken, wozu man gewöhnlich gerade gewachsene Fichten wählt, den Leiterbäumen, welche durch eine genügende Anzahl von Stufen oder Sparren, die Spangen, so verbunden sind, daß ein Durchfallen der Ladung unmöglich wird. Zu den Spangen wählt man Buchen- oder Eichenholz. Je nach den verschiedenen Transporten hat man auch verschiedene Arten der Leitern; längere, schmälere für Erntefuhren, höhere, aber kürzere zum Fahren des Brennholzes u. dgl. Die Kasten sind ganz geschlossene Gestelle, deren vier Seiten aus Brettern oder Getäfel bestehen. Sowohl Leitern als Kasten sollen, unbeschadet ihrer Dauerhaftigkeit, so leicht als möglich gearbeitet werden, damit sie bequem auf die Achsen gehoben und davon abgenommen werden können. Zu den Kasten wählt man meistens Fichten- und Tannenholz; der ganze Verschlag derselben muß genau zusammengefügt und fest verbunden sein. Die Mitte zwischen Leitern und Kasten halten die sogenannten Mistleitern oder Dunghorden, welche schmale, mit Brettern ganz verkleidete, Leitern sind, und die in der Breite des Wagens nicht geschlossen werden. Man wendet sie nur zu Mist- und Erdfuhren an. Die eigentlichen Kasten setzt man auf die Fuhrwerke, sobald dieselben zum Transport von kurzen oder rollenden, rinnenden Gegenständen gebraucht werden sollen, z. B. zu allen Wurzelwerkarten, Biertrebern, Kohlen, Kies u. dgl., selbst zu Flüssigkeiten. Die Leitern dagegen verwendet man zu Ladungen von Heu, Getreide, Stroh, Wolle, Holz u. dgl. Den letzteren muß zum Schließen ihrer Bodenseite ein Brett ihrer gan-

zen Länge nach zugefügt werden, das Wagenbrett. Gewöhnlich sind sie an ihren beiden oberen Enden durch ein Querscheit, die Brille oder das Schlußbrett *m* (s. Fig. 321) mit einander verbunden; mehrfacher Befestigung wegen wird oft noch eine, um die Mitte des ganzen Gestells geschlungene Kette hinzugefügt. Somit sind die Leitern vorn und hinten offen; bei den Kasten füllt das Schlußbrett dagegen die ganze Oeffnung aus; hinten muß letzteres zum Oeffnen, etwa wie ein Schieber, eingerichtet sein. Zur Unterstützung der Last sowohl, als auch um mehr aufladen zu können, wird die Breite des Leitern- und Kastengestells öfters oberhalb der Räder durch fast wagerecht nach den Seiten vorspringende schmale Leitern oder Bretter vergrößert. Es sind dies die Ueberladleitern (s. Fig. 291 *nn*) oder Ueberladbretter (s. Fig. 290 *nn*). Diese Theile eines Fuhrwerks, welche in England überall gebraucht werden, und auch im Elsaß unter dem Namen Zwergleitern bekannt sind *), sollen auf jeder Seite des Gestelles einen Fuß breit überragen; wichtig ist, sie so einzurichten, daß sie nach Belieben abgenommen werden können. Gewöhnlich sind die Ueberladbretter und Leitern nur an den beiden Längenseiten des Fuhrwerks angebracht; allein es ist besser, wenn auch die Breitseiten damit versehen sind. Zu Strohfuhren genügt statt eingesetzter Ueberladleitern ein quadratischer Rahmen von ziemlich starken Holzlatten, welcher über die Ernteleitern gelegt und daselbst etwa mittelst eigener Zapfen oder auch durch bloßes Anbinden festgehalten wird. Zur Unterstützung der Last und bequemeren Ladung kommt zu den Heu- und Strohleitern nicht selten noch ein Theil, welchen man Stützleiter oder Fürgestütz nennt. Derselbe ist (Fig. 322) gewöhnlich eine kleine, senkrecht stehende Leiter, an englischen Wagen oft von Eisen, welche sich auf einer Achse erhebt, deren beide Schenkel oder Zapfen in den beiden vorderen, zu dem Ende stärkeren und breiteren Spangen der Leitern wagerecht in gebüchsten Lagern ruhen, damit das Ganze nach Belieben und Bedarf niedergelegt und aufgerichtet werden kann. Durch diese einfache Vorrichtung wird nicht allein ein richtiges und genaues Laden

Fig. 321.

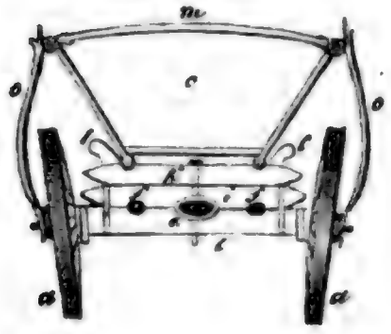
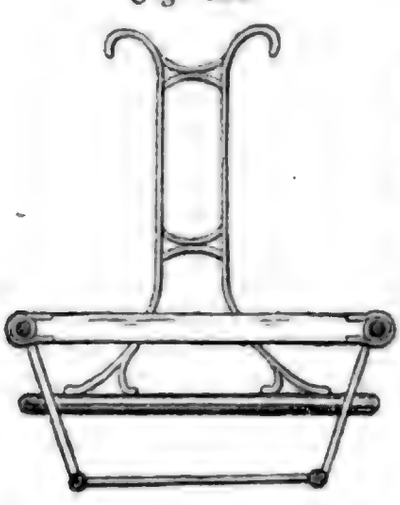


Fig. 322.



*) S. Schwerz, Beschreibung der Landwirthschaft im Nieder-Elsaß. S. 130.

erzielt, sondern auch, namentlich bei dem Bergabfahren, der Last ein sicherer Haltpunct gegeben. Außerdem erleichtert das Fürgestütz das Festschnüren von Heu und Stroh; selbst das Herabsteigen von hochgeladenen Fuhrwerken. Man bringt dasselbe häufiger bei Wagen, als bei Karren an; statt einer Leiter sieht man öfters als einfachstes Fürgestütz nur zwei oder vier Stangen, die sich senkrecht aus den Ecken des Gestelles erheben.

Leitern- und Kasten-Aufsätze sind nicht, wie es wohl am Gerathensten wäre, überall neben einander in Gebrauch; in der einen Gegend zieht man ganz geschlossene, in der andern nur gegitterte Gestelle der Fuhrwerke vor. Sollte man sich blos zu einer Gattung entschließen können, so dürften wohl die Kasten den Vorzug verdienen. Man kann in und auf ihnen nicht allein Alles fahren, was in Leitern, sondern noch eine beträchtliche Anzahl von Gegenständen mehr. Transportirt man Getreide in Kastenwagen, so hat man kein Wagentuch zur Aufnahme der ausfallenden Körner nöthig; außerdem sind die Kasten, wenn sie gut gearbeitet sind, weniger zerbrechlich, als Leitern, in welchen sehr häufig eine Spange bricht. Letztere haben dagegen für sich: ihre geringere Kostspieligkeit, leichtere, wohlfeilere Reparatur, und besonders größere Leichtigkeit. Um die Vorzüge beider Gestellarten zu vereinigen, ist es daher räthlich, die Fuhrwerke so anfertigen zu lassen, daß sie sowohl mit Leitern, als auch mit Kasten gefahren werden können; bei allen gewöhnlichen Wagen ist dies auch der Fall, Karren hingegen werden in der Mehrzahl nur mit Kasten-Aufsätzen construirt.

Das Gestell eines Fuhrwerks ist oben gewöhnlich breiter, als unten, die Seitenwände desselben liegen also schief einwärts. Durch diese Stellung will man, ohne die Spur zu vergrößern, hinreichenden Raum zum Aufladen gewinnen. Da, wo engspurige oder selbst mittelspurige Fuhrwerke in Gebrauch sind, läßt sich diese Construction vollkommen rechtfertigen, nicht aber bei weitspurigen. Denn die letzteren haben schon an und für sich eine für jede Ladung genügende Breite, es kann also ihr Gestell mit senkrechten Wänden verfertigt werden. Dadurch gewinnt das Fuhrwerk größere Beweglichkeit, weil bei schiefen Seitenwänden sowohl Hinterräder, als selbst Vorderräder allzu häufig im scharfen Drehen die Wände des Aufsatzes streifen, beschädigen, Reibung veranlassen, und sogar den Wagen zum Umfallen bringen können. Sind die Gestellseiten senkrecht, so ist augenscheinlich, daß der oben befindliche Theil des Rades einen weit größeren Spielraum hat, jene also nicht so leicht streifen kann. Nur ist die Befestigung und Stützung senkrechter Aufsätze nicht so leicht und haltbar, wie diejenige schiefer.

Auf dem Karren erhält der Kasten gewöhnlich keine andere, beson-

dere Stütze, als diejenige, welche ihm das Einzapfen der Seitenwände in die Tragebäume, und der Verband der beiden durch Eisenschienen gewährt. Bei solchem Bau ist das Gestell nicht abnehmbar. Soll es zur Abnahme eingerichtet werden, so ist nöthig, von den Enden der die Tragebäume verbindenden Querbalken *cc* (s. Fig. 323) senkrechte Pfeiler von Eisen oder Holz zu erheben, welche an ihrem oberen Theile eine Vorrichtung zur Auflage der Gestellwände haben. Fig. 324 zeigt die

Fig. 323.

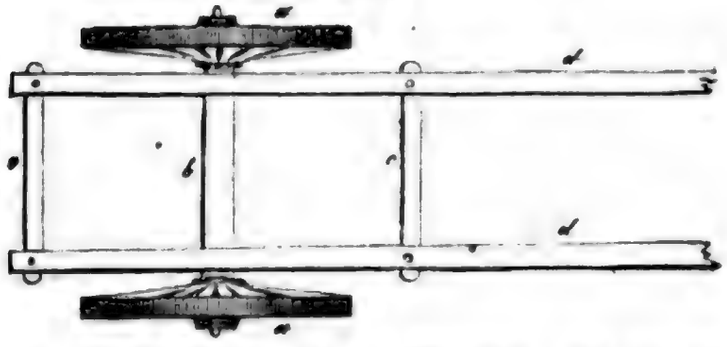
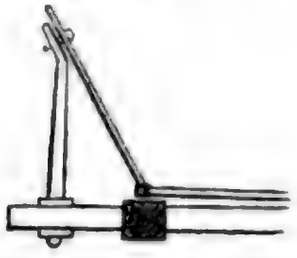


Fig. 324.



gewöhnlichste Art dieser Stützen, welche an Karren die Stellen der Wagenrungen vertreten. Ist das Gestell des Karrens senkrecht, so wendet man anstatt dieser Pfeiler lieber Kniehölzer an (Fig. 325), wenn jenes abnehmbar sein soll; wo nicht, so genügt eine eiserne Strebe an jedem Querbalken. Etwas complicirter ist die Stützung der Gestelle auf den Wagen. Tragen diese Kasten, so genügen die zu beiden Seiten des Schemels *k* im Vorderwagen (Fig. 326) angebrachten kleinen Rungen *ll*, schiefstehende, kurze Pfeiler oder Streben von Eichenholz zur

Fig. 325.

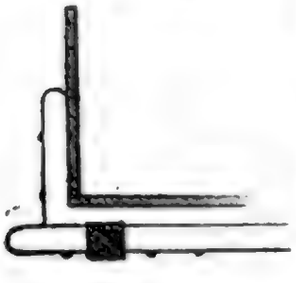


Fig. 326.

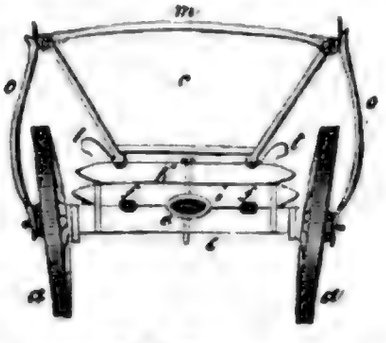


Fig. 327.

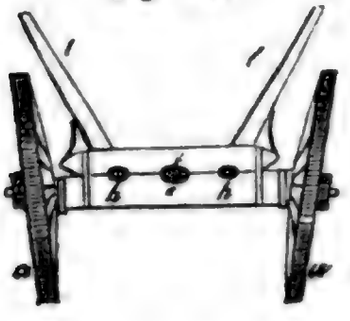
Fig. 328.

Unterstützung; die weitere Befestigung wird durch eine um das ganze Gestell und den Längenbaum geschlungene Kette bewerkstelligt. Auch zu den gewöhnlichen Ernteleitern genügen diese kleinen Rungen, dieselben aber bedürfen zur weiteren Stütze noch der Lünsen, *o, o*, gebogener Stäbe, welche von der Spitze der Achse sich nach dem oberen Leiterbaume erheben. An ihrem oberen Ende, an der Außenseite, haben sie einen Haken, an welchen mittelst eines eisernen Bügels der Leiterbaum eingehängt wird. Die Art dieser Befestigung verdeutlicht Fig. 327. Unten endigen die Lünsen entweder in einen eisernen Stift, welcher zugleich den Vorstecknagel bildet (Fig. 328), oder, noch besser, in eine

eiserne, runde Scheibe, welche in der Mitte kreisförmig ausgeschnitten, zwischen dem Kopfe der Nabe und der Schraube, oder dem Vorsteknagel die Spitze des Achsenschenkels umschließt (Fig. 329). Letztere Vorrichtung erleichtert das Wenden der Wagen. Die Lünsen, als hauptsächliche Stützen hochgeladener Erntefuhren, welche den Druck der über die Leitern hinaus geladenen Last der Achse zuleiten, müssen gut gearbeitet und von dauerhaftem, zähem Holze sein; man nimmt dazu gewöhnlich Buchen, Eschen, Ahorn. Da sie nicht ganz senkrecht stehen können, weil sich dann der obere Radkranz häufig an ihnen reiben müßte, so ist es nothwendig, denselben die Gestalt einer Curve, wie Figur zeigt, zu geben. Da jedoch der Widerstand jeder Stütze in eine, von dem Stützpuncte zu dem Puncte der Lastauflage gezogene senkrechte Linie fällt, so muß die Lünse stark genug sein, um sich nicht so biegen zu können, daß diese beiden Puncte aus der perpendiculären Richtung fallen. Man wählt deshalb am besten in der Form der nöthigen Curve gewachsenes, immer aber gebogenes Holz zu deren Anfertigung. An Karren bringt man sie selten an; auch an den englischen Wagen findet man sie nicht mehr sehr häufig, da die Construction des Gestells derselben jene entbehrlich macht. Werden auf den Wagen hohe Leitern, Holzleitern aufgelegt, in welchen die Höhe der Ladung wenig oder nicht diejenige der Leitern übersteigt, so genügen große oder ganze Rungen, wie sie Fig. 330 *ll* abgebildet sind. Diese Rungen, stark, von Eichenholz, im Vorderwagen in den Schemel, im Hinterwagen in die Schale eingezapft, eingenagelt, und durch eiserne Strebebänder noch mehr befestigt, genügen vollkommen zur Stütze der Gestellwände, sobald die Ladung nicht zu hoch, die Vertheilung derselben also unverhältnißmäßig wird. Sie haben nicht den großen Nachtheil der Lünsen, welcher darin besteht, daß dieselben bei jedem Drehen des Wagens sich mit der Achse der Räder drehen, und daher an der Nabe und dem Leiterbaume sehr stark anstreifen, was größeren Widerstand oder im schlimmen Falle ein Zerbrechen der Lünsen selbst zur Folge hat.

Fig. 329.

Fig. 330.



4) Die Zugvorrichtungen. Um die Zugthiere auf eine zweckmäßige Art an die Fuhrwerke zu spannen, ist eine besondere Einrichtung nothwendig. Dieselbe ist bei dem gewöhnlichen, einspännigen Karren die einfachste, und wird da gebildet durch die Verlängerung der beiden auf der Achse ruhenden Tragebäume, welche somit eine sogenannte Scheere oder Gabeldeichsel bilden (s. o. Fig. 290). Sollen jedoch

in einen Karren zwei Zugthiere neben einander gespannt werden, so ist entweder eine doppelte Scheere, aus drei Armen bestehend, nothwendig, oder es läuft von der Schale des Karrens aus ein einfacher Baum nach vorn, die Deichsel, woran die Thiere zu beiden Seiten angespannt werden können. Wie Deichsel oder Scheere an den Wagen angebracht und befestigt werden, ist schon oben erklärt worden. Eine dieser Vorrichtungen ist jedenfalls nöthig, wenn ein Fuhrwerk den Anforderungen, welche man an dasselbe zu stellen hat, genügen soll. Wollte man die Zugthiere nur vermittelst Strängen an dasselbe anhängen und ziehen lassen, so wäre die Richtung des Geräthes weder in der Gewalt derselben, noch des Führers, die Thiere würden gegen einander drängen, sich verwickeln, beschädigen; das Bergabfahren wäre fast unmöglich, ebenso die vollständige Anschirrung; überhaupt wäre das Fuhrwerk ein höchst unsicheres und gefährliches. Scheere oder Deichsel gehören somit zu den wesentlichsten Bestandtheilen eines Räderfuhrwerks für Gespann. Zu den Scheeren wählt man gewöhnlich Eschen- oder Ulmenholz; sie müssen daraus sehr sorgfältig geschnitten und bearbeitet sein. Besser sind allerdings die aus einem Stück, wie eintheilige Felgen, gebogenen Gabeldeichseln; allein die Fabrikation derselben ist besonders deshalb schwierig, weil ein sehr langer Baum dazu nöthig ist. Doch ersetzt man dieselben vollständig in der Weise, daß man nur den hinteren, rund gebogenen Theil aus einem Stücke bestehen läßt, und daran sodann zwei gerade, oder mäßig geschweifte Stangen ansetzt. Die Deichsel verfertigt man fast durchgängig von Birkenholz, in England auch von Eschen und Eichen. Sie wird, je nach Zweck und Schwere des Fuhrwerks, mehr oder minder stark beschlagen, oft sogar ein Theil ihrer Länge, oder diese ganz mit eisernen, eingeschraubten Spangen unterlegt. Die Scheeren haben am Ende ihrer Arme je einen Haken zum Einhängen oder Einschnallen der Ketten und Riemen, die vom Kummet ausgehen; oft in der Mitte einen gleichen, zum Einhängen der von dem Hintergeschirr der Pferde ausgehenden Aufhaltketten. Von Deichseln unterscheidet man Pferde- und Ochsendeichsel. Erstere ist vorn beschlagen, und hat unterwärts einen eisernen Zapfen, wider den sich die Endringe der Aufhaltketten lehnen. Die Ochsendeichsel wird nur da angewandt, wo man die Ochsen im Doppeljoch fährt; sie hat an der Spitze einen nach oben, einen nach unten gerichteten Nagel, deren erster, hinter dem Joche, das Aufhalten möglich macht, letzterer, vor demselben, das Ziehen. Scheere und Deichsel haben an ihrem hinteren Theil, dicht vor der Achse, einen aufrecht stehenden, etwas zurückgebogenen, starken eisernen Schirrnagel, woran die Zugwage befestigt wird. Bei einspännigen Karren ist dies insofern nicht nöthig, weil hier eine die Tragebäume verbindende

Querschiene statt der Wage dient. Ebenso können in Scheeren auch nur zwei an dem Hintertheil derselben seitwärts befestigte eiserne Haken unmittelbar die Zugstränge aufnehmen Damit die Scheeren, ebenso wie die Tragebalken, bei dem Ausspannen nicht auf den Boden fallen und beschädigt werden, ebenso um in den Karren den Zugthieren beim Ausruhen einen Theil der Last, welche sie zu tragen haben, zu erleichtern, versieht man die Scheeren öfters mit Stützen an ihren Armen. Dies geschieht durch senkrechte, starke Stäbe, welche, in einem einfachen Ringnagel beweglich, längs der Scheerarme während des Zugs befestigt werden können Hält man still, um zu ruhen oder auszuspannen, so läßt man diese Stützen herab; sie stehen dann unter den Scheerarmen oder Tragebäumen, und zwar so, daß diese nicht mehr auf das Tragegeschirr der Zugthiere drücken können

Sowohl Scheeren als Deichsel sollen während des Zugs parallel mit dem Erdboden stehen, nicht erhöhter oder tiefer. Sie müssen eine mit der Höhe der Räder und der Taille der Zugthiere correspondirende Parallellinie bilden, wenn anders die Wirkung der Zugkraft die natürlichst angemessene und zugleich möglichst größte sein soll. Gegen diesen wichtigen Grundsatz wird noch sehr häufig gefehlt; man sieht noch eine Menge von Deichseln, welche entweder den Pferden über die Brusthöhe hinaufgehen, oder die so tief sind, daß jene sie beständig in die Höhe zu zerren haben Gleicherweise sollen zwar Scheeren und Deichseln so beweglich sein, daß sie ein vollkommen bequemes Drehen und Wenden des Fuhrwerks gestatten; allein sie dürfen durchaus während des Fahrens keine horizontalen Seitenbewegungen machen, sich nicht von einer Seite auf die andere werfen. Dadurch wird der Gang der Zugthiere ungleich und unsicher, und überhaupt das ganze Fuhrwerk gefährdet.

Außer den seither beschriebenen wesentlichen Theilen eines Fuhrwerks sind noch einige unwesentliche, demselben nicht unumgänglich nothwendige anzuführen, welche jedoch nichtsdestoweniger von hoher Wichtigkeit sind. Namentlich gehören hierher diejenigen Vorrichtungen, welche zur willkührlichen Regelung der Bewegung und der Ladung dienen.

Von ersteren ist besonders der Apparat zu nennen, welchen man die Hemmung, das Hemmgeschirr, hier und da auch vorzugsweise die Mechanik nennt. Unter einer Hemmvorrichtung, bei Maschinen ein Zaum, versteht man jedes Mittel, durch welches die Geschwindigkeit eines sich in Bewegung befindlichen Mechanismus gemäßigt, oder selbst nach Befinden ganz aufgehoben werden kann. Von großer Wichtigkeit muß die Anwendung eines solchen Mittels besonders auf die Fuhrwerke sein, welche oft mit schwerer Ladung mehr oder minder abhängige Wege zu befahren haben. Kommt aber ein schwerer, rollender Körper auf

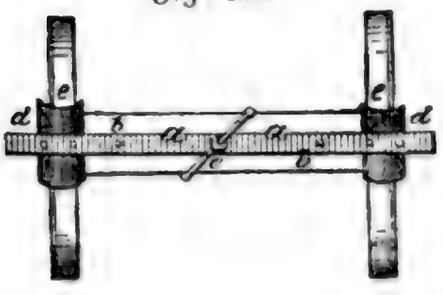
einer schiefen Ebene in Bewegung, so verstärkt sich nach bekannten Gesetzen dessen Umdrehungsgeschwindigkeit in außerordentlichem Maaße mit der Geneigtheit und Länge des Weges, welchen er zu passiren hat; je schwerer zugleich der Körper ist, um so gewaltiger wird seine Wirkung sein. Ein beladener Wagen, welcher demnach auf einer geneigten Fläche in's Rollen geräth, wird eine außerordentliche Kraft der Zugthiere und Stärke ihrer Geschirre zu seiner langsameren Bewegung in Anspruch nehmen; damit sehr schnell bergab zu fahren geht deshalb nicht, weil jener theils schneller rollt, als die Thiere laufen können, theils der großen Gefahr wegen, welche durch das Stürzen, Durchgehen ꝛc. derselben erfolgt. Man muß daher auf solchen Wegen die Bewegung zu mäßigen suchen, und dies geschieht am besten durch vermehrte Reibung. Gewöhnlich bewirkt man dies durch Stillestehenmachen eines Rades, während die anderen, oder das andere, in Bewegung bleiben. Am einfachsten hemmt man ein Rad durch eine Kette, welche vom Tragbaume oder Längenbaume aus um die Felgen oder Speichen geschlungen und in der nöthigen Kürze eingehakt wird. Allein dies ist gerade die gefährlichste Art der Hemmung, obgleich sie sonst vollkommen genügend ist. Denn das Rad wird in seinem fortwährenden Bestreben, sich umzudrehen, mit außerordentlichem Druck auf die Kette wirken, so, daß nicht selten diese oder eine Speiche brechen muß und Unglücksfälle entstehen. Besser ist daher der gewöhnliche Radschuh oder Hemmschuh. Derselbe besteht aus einem starken, massiven Kreisbogen von Holz oder Metall (Fig. 331),

Fig 331.

der größeren Dauer und Sicherheit halber am besten von Eisen, welcher neben seiner bogenförmigen Grundfläche zwei senkrechte Wände hat, und nach vorn sich verengernd emporsteigt. Derselbe hängt gewöhnlich unter dem Fuhrwerk an einer genügend langen, starken Kette. An jedem Abhang wird er unter das Rad, bei Wagen immer ein Hinterrad, geschoben, ein Theil des Kranzes tritt in denselben und die Bewegung des Rades muß so aufhören, daß es beim Fortfahren in diesem Schuh auf dem Boden gleitet, während die anderen sich umdrehen. Diese Art der Hemmung bringt zwar genug Reibung hervor, um die Bewegung zu mäßigen, allein sie ist umständlich, und erfordert viele Vorsicht. Außerdem hat sie den großen Nachtheil, daß sie auf die Achse einen Druck ausübt, welcher diese biegen kann, oder daß dadurch der Vorstecknagel verdreht wird oder bricht, also selbst das Rad abläuft. Bequemeres Einhängen des Radschuhes hat man nun zwar, besonders bei Luruswagen, dadurch erreicht, daß man denselben

mittelst einer Drehschraube, die durch einen Draht ohne Ende mit einer Handhabe verbunden ist, vom Wagen herab selbst anlegen kann, allein der letztere Nachtheil wird bei dieser Construction nicht gut gehoben werden können. Auch eine Walze, welche man auf ähnliche Weise, wie den Radschuh, dem Rade vorschiebt, hat den Nachtheil, daß sie nicht sicher genug hemmt Besser als die genannten Vorrichtungen ist daher ein Bremswerk. Dies besteht (Fig. 332) aus einer hinter den Rädern angebrachten Querstange *a*, welche in der Schale der Achse durch die beweglichen Schrauben *b b* festgehalten wird. Mittelst der mit einer Handhabe versehenen Drehschraube *c* kann diese Stange den Rädern näher oder entfernter gerückt werden. An beiden Enden derselben, auf den Kranz der Räder passend, sind auf der Stange zwei concav eingeschnittene Felgenstücke von großer Stärke, *d d*, aufgenagelt. Werden diese dicht an den Kranz der Räder *e e* gelegt durch Zudrehen der Schraube, so äußern sie die gleiche Wirkung, wie Radschuhe, sie hemmen die beiden Räder in ihrer Bewegung. Je nach dem Grade der Steile des Weges und der Schwere der Last kann nun das Bremswerk die Bewegung der Räder mehr oder minder mäßigen, ein Vorzug, welcher es ganz besonders empfehlenswerth macht. Hiernach hat es also der Fuhrmann ganz in seiner Gewalt, den Gang seines Geräthes zu regeln. Allein auch diese Vorrichtung hat ihre Nachtheile. Die Reife und Felgen der Räder, welche unmittelbar auf der Straße fortgleiten müssen, erleiden große Beschädigung; ferner ist der Führer genöthigt, hinter dem Fuhrwerk zu gehen, kann also seinem Gespann nicht die auf abhängigen Wegen besonders nöthige Aufmerksamkeit widmen, wenn er nicht einen Gehülfen hat. Allen diesen Uebelständen der gewöhnlichen Hemmung glaubte Hugget dadurch abhelfen zu können, daß er die vermehrte Reibung von den Rädern unabhängig machte. Zu dem Ende brachte er unter dem Fuhrwerk eine sehr große, schwere, massive Metallplatte an, welche an abhängigen Stellen mittelst eines Schraubenwerks herabgelassen, auf der Erde schleifen und durch ihr Gewicht und die Reibung, welche sie hervorbrachte, eine Hemmung bewirken sollte. Es ist aber leicht einzusehen, daß nur bei ganz leichtem Fuhrwerk durch eine derartige Vorrichtung eine ziemliche Hemmung erreicht werden kann; sicher ist dieselbe aber niemals und verdient, zumal da die Schwere dieses Metallstücks auf ebnem Boden oder bergauf sehr belästigend ist, keine Berücksichtigung. Eine andere Vorrichtung zum Hemmen der Räder hat Arnour erfunden Seine Hemmung besteht aus einem doppelten, be-

Fig. 332.



weglichen Bogen, welcher in gleichem Verhältniß sich der verticalen Achse eines Rades nähert, und nach Belieben so an die senkrechten Seitenflächen des Radkranzes angedreht werden kann, daß das Rad dadurch gleichmäßig und vollständig gesperrt wird, ohne daß der mindeste Druck auf die Achse eintritt. Dies System erlaubt ohne besonderen Nachtheil die Bewegung des Rades fast augenblicklich aufhören zu machen; doch ist seine Anbringung und Zusammensetzung allzu verwickelt und kostspielig, als daß diese Art der Hemmung an Wagen zu landwirthschaftlichem Gebrauche räthlich schiene. Für diese bleibt, so lange nicht eine bessere Erfindung es verdrängen kann, das Bremswerk immer die empfehlenswertheste Vorrichtung zur Hemmung der Räder.

Im Allgemeinen muß bei Verfertigung des Hemmgeschirrs sehr darauf gesehen werden, daß es dauerhaft, solid und stark gearbeitet sei, damit es nicht durch Druck oder Reibung zerbrochen, oder seine Verbindung mit dem Wagen aufgehoben werden kann. Es geschieht durch Vernachlässigung der Vorsicht bei der Hemmung allzu häufig großes Unglück; der Arbeiter und Führer können daher beide kaum achtsam genug sein. Außerdem verlangt man von einem guten Hemmgeschirr, daß es sich leicht, bequem und vollständig anlegen läßt. Nicht immer indessen erreicht die Hemmung eines Fuhrwerks den beabsichtigten Zweck; zumal auf Wegen, welche, vorher sehr feucht, fest gefroren sind, ebenso auf geglätteten Schneebahnen, hört der Effect der Radsperre auf, weil hier das Gleiten der Räder ebenso schnell stattfindet, wie das Rollen. Man hat für solche temporäre Beschaffenheit der Wege gezahnte Radschuhe vorgeschlagen, allein diese verderben, wenn anders die Schneelage nicht dick ist, sehr die Straßen. Radkränze mit hervorstehenden Nagelköpfen würden hier passender sein, da sie aber in der Ebene schädlich sind, so kann man sich helfen, indem man um die Felgen eines jeden Rades vier Ziehbänder mit nach außen gerichteten eisernen Spitzhaken legt, welche mittelst Schrauben angezogen und, nach Ueberwindung der Schwierigkeit, abgenommen werden können.

Außer der Hemmung bringt man hier und da auch noch an Fuhrwerken eigenthümliche Vorrichtungen an, welche die Sicherheit ihres Ganges erhöhen und garantiren, also ein Umfallen derselben, ein Durchgehen der Pferde u. s. w. verhüten sollen. So gibt man in England zuweilen hoch geladenen Wagen, z. B. Wollewagen, noch vier weitere, kleinere Räder, deren Achsen bedeutend länger als die der Haupträder sind. Diese Rädchen können in ihrem ganzen Systeme nach Bedarf über die Straße erhoben, oder auf dieselbe gesenkt werden; in letzterem Falle tragen sie nicht allein die Last auf mehreren Stützpuncten, sondern vergrößern auch die Basis des ganzen Fuhrwerks. Aber die Complication

und Unbequemlichkeit dieser Construction läßt sie als unpractisch erscheinen. Besser sind jedenfalls Strebestützen, hölzerne, starke Stangen, welche von der Höhe des Kastens, an welchem sie befestigt sind, in schiefer Richtung nach auswärts bis so nahe an die Oberfläche der Erde sich erstrecken, daß sie bei gewöhnlichem Gange des Fuhrwerks zwar dieselbe nicht berühren, aber sogleich sich aufstemmen, sobald dasselbe sich in gefährlicher Weise auf die eine oder andere Seite neigt. Alle derartige Vorkehrungen erfüllen jedoch niemals ganz ihren Zweck und sind mit mancherlei Mißständen verbunden. Daher muß ein Landwirth schon von vorn herein trachten, dieselben durch zweckmäßigen Bau seiner Transportgeräthe überflüssig zu machen; er muß ferner die Ladung der letzteren nie das Verhältniß übersteigen lassen, das ihm die Breiteneigung seiner Wege und die Spurweite seiner Fuhrwerke vorschreiben.

Vorrichtungen zur Verhütung des Durchgehens der Pferde oder des Schadens, den dadurch das Fuhrwerk erleiden kann, sind für den Landwirth ebenfalls precär. Es können zwar in vielen Fällen die Pferde durch ein plötzliches Bedecken der Augen zu sofortigem Stillstand gebracht werden, allein nicht immer; außerdem ist die Bewirkung der momentanen Blindheit schwierig, complicirt und vertheuert das Geschirr, und schadet selbst der Sehkraft der Thiere. Es gibt verschiedene Mittel, um durchgehende Pferde sogleich vom Wagen zu trennen, oder die Fortbewegung des letzteren zu erschweren, z B. durch plötzliche Hemmung. Dieselben verdienen zu landwirthschaftlichem Gebrauche keine Berücksichtigung. Es werden durch ihre Anwendung gewöhnlich Geräthe und Zugthiere mehr verdorben, als dies bei Unterlassung derselben geschehen wäre. Da aber bei dem Durchgehen der Pferde vor landwirthschaftlichem Fuhrwerk selten Menschenleben in Gefahr gerathen, so wäre es thöricht, wenn man in solchem Falle des Geräthes und der Ladung halber die Thiere aufs Spiel setzen wollte, welche doch gewöhnlich mehr werth sind, als jene beiden zusammengenommen. Es ist aber Sache des Besitzers, sich zu Arbeitsthieren besonders ruhiger, nicht scheuender Individuen zu versichern; Sache des Führers, durch Vorsicht und Aufmerksamkeit ein Durchgehen zu verhüten

Es müssen auf Oeconomiefuhrwerke sehr häufig Gegenstände hoch über die Leitern geladen werden, welche sodann noch einer besonderen Befestigung bedürfen, damit sie nicht während der Fortbewegung herabfallen. Dergleichen Gegenstände sind Gras, Heu, Getreide, Stroh. Das schon oben erwähnte Fürgestütz und die Ueberladleitern sichern schon theilweise solcherlei Ladungen, allein noch nicht genügend. Man bringt daher sowohl an Wagen wie an Karren eine sogenannte Welle oder Winde an. Sie besteht aus einem rund oder an den Seiten conisch

abgedrehten Querholz, einer Achse, wenn man will, deren Zapfen in den beiden Seitenwänden des Gestells, dicht an dessen hinterem Ende ruhen, resp. sich drehen. Ein langer, gerader und genügend starker Baum von Fichtenholz, der Heubaum, wird der Länge nach über die ganze Ladung gelegt. Am Vordertheil des Fuhrwerks wird er entweder befestigt durch die oberste Sprosse des leiterähnlichen Fürgestützes, oder durch ein Seil, welches von den beiden oberen Enden des Gestells um seinen, mit einer Rinne umgebenen, Kopf so geschlungen wird, daß es ein gleichschenkliges Dreieck an der vorderen Wandung der Last bildet. Gleicherweise schlingt man ein anderes Seil um das hintere Ende des Heubaums; die Enden dieses Heuseils werden an zwei, in der Welle eingeschlagene Zapfen geknüpft, und nun die Welle durch die Windelöffel, Hebel, welche in dazu bestimmte viereckige Oeffnungen derselben abwechselnd eingesetzt werden, kräftig herumgedreht. Dadurch wird der Heubaum hinten stark niedergezogen und bildet somit eine Art von Presse, welche die ganze Ladung zusammenhält. Das Selbstaufdrehen der Welle verhindert man einfach durch Steckenlassen eines Windelöffels, welcher sich als Hemmung gegen die Wand der Last anlehnt. Dies ist die in Deutschland fast allgemein gebräuchliche Methode der Befestigung einer hohen Ladung. In England, wo man wegen Arrondirung der Güter und Aufbewahrung des Heus und Getreides in Feimen auf dem Acker selten weit zu fahren hat, wendet man außer den verschiedenen Fürgestützen meistens weiter keine Befestigung an. Wo es aber dennoch geschieht, gebraucht man zwar die Welle, aber statt des Heubaums ein Doppelseil, welches in gewissem Abstand parallel die Ladung preßt und besser angezogen werden kann.

Die Zugthiere werden durch Zugketten oder Zugstränge an die Fuhrwerke gespannt. Stränge und Ketten sind durch feste, abnehmbare Ringe oder Gleichen an der Wage oder den Zugscheiten befestigt. Erstere wird bei einspännigem Fuhrwerk, oder vielmehr überhaupt solchem, in welchem nur ein Thier unmittelbar vor der Last geht, allein gebraucht; sobald man zwei Zugthiere neben einander führt, ist es nöthig, die Zugwage zu vergrößern, und an jedes Ende derselben ein Zugscheit beweglich einzuhängen. Auch die Wage ist beweglich, und zwar gewöhnlich in einem aufrechtstehenden eisernen Nagel. Wage und Zugscheite, fast von derselben Form, nur in ihren Größenverhältnissen verschieden, werden gewöhnlich von Eichenholz angefertigt und an den Enden, wie in der Mitte, mit Eisen beschlagen. Nur bei Karren bleiben diese Vorrichtungen, wie erwähnt, zuweilen ganz weg.

Die Mannigfaltigkeit, welche sich in der Construction der verschiedenen Fuhrwerke verschiedener Länder und Gegenden kundgibt, ist außer-

ordentlich groß. Fast jeder District beobachtet darin eigenthümliche Regeln, welche theils das Herkommen, theils äußere Umstände begründen. Im Allgemeinen ist aber die Zusammensetzung der Fuhrwerke überall eine ähnliche; es kann dies nicht anders sein, da die Principien der Gesammtconstruction überall dieselben sein müssen. Die größte Verschiedenheit zeigt sich nicht im Bau der landwirthschaftlichen, sondern in dem der Luxusfuhrwerke. —

Die Anschaffungskosten der Transportgeräthschaften für ein Gut sind bedeutend, es ist daher eine besondere Sorgfalt zur guten Erhaltung derselben sehr vonnöthen. Man kann, neue Anschaffungen mit eingerechnet, die jährliche Abnutzung der Fuhrwerke auf 18 bis 36 Procent ihres Ankaufscapitals füglich taxiren, natürlich ist hierbei sehr in Betracht zu ziehen, welches Material hauptsächlich zur Construction verwendet worden ist. Für die Reparaturkosten der Transportgeräthschaften eines Gutes von 100 Acres rechnet man in England jährlich 6,5 bis 8 Liv. Sterl. Diese Summe erscheint klein, es ist aber zu bedenken, daß im englischen Betriebe die Fuhrwerke weniger angestrengt sind, als im deutschen, ferner, daß dieselben solider construirt und namentlich gut erhalten werden. Die Aufbewahrung derselben geschieht immer in bedeckten Schuppen. Ein doppelter Anstrich mit Oelfarbe sichert das Holz, mit Steinkohlentheer das Eisen vor allen üblen Einwirkungen der Witterung. Jährlich werden die Anstriche gewissenhaft wiederholt. Bei sehr trocknem Wetter werden alle Fuhrwerke von Zeit zu Zeit entweder begossen, oder sogar zeitweise in ein Bassin, einen Fluß ꝛc. gebracht. Diese letztere Maßregel darf jedoch niemals übertrieben werden, indem sonst das Holzwerk einer zu frühen Verwitterung unterworfen werden könnte.

Wenn aber auch im Einzelnen die Aufmerksamkeit, welche die englischen Farmer dem Bau und der Erhaltung ihrer Transportgeräthschaften widmen, eine tüchtige und lobenswerthe ist, so ist in anderer Hinsicht dennoch zu gestehen, daß die Construction der englischen Fuhrwerke bei weitem nicht so viele ausgezeichneten Eigenthümlichkeiten darbietet, wie diejenige ihrer sonstigen Spanngeräthschaften und Maschinen. Es ist dies und zugleich auch der Grund schon theilweise angedeutet worden. In neuester Zeit scheint nun in England das gewöhnliche landwirthschaftliche Transportwesen mit Zugthieren sich immer mehr auf die eigentlichen Feldfuhren zu beschränken. Das Brennmaterial, die Steinkohlen, werden schon überall auf Schienenwegen in die nächste Nähe gebracht; Eisenbahnen durchkreuzen in jeder Richtung das Land, und dem Farmer fällt es nicht mehr ein, seine Producte, selbst seine Zugthiere auf die Preisausstellungen anders zu verführen, als auf den Waggons der Eisenbahnen. Dadurch wird denn der Verkehr außerordentlich ge-

weckt und folglich die Production gehoben. Schon werden so z B. Milch und Eier täglich von 100 englischen Meilen entfernten Farmen nach der Hauptstadt gebracht, Mastvieh in ganz vollkommnem, gesundem Zustande auf weite Strecken hin versendet, und was dergleichen erheblicher Vortheile mehr sind. Der landwirthschaftliche Transport beschäftigt sich in jenem Lande daher nur mit Erde-, Dünger-, Futter-, Heu- und Getreide- oder Strohfuhren, mit den drei letzteren ohnedem in geringem Maaße, wegen der Weidewirthschaft, den tragbaren Dreschmaschinen und dem System des Feimens; die Düngerfuhren werden sich ebenfalls wahrscheinlich bald auf ganz geringe Quantitäten reduciren, wenn, wie es scheint, die anorganischen Dungmittel ein entschiedenes Uebergewicht erhalten, und somit ist es keine Chimäre, den Zeitpunct als nicht fernliegend zu betrachten, wo der englische Landwirth nur einige Karren als Transportgeräthschaften zu halten hat. Mittlerweile seien die bemerkenswerthesten und gebräuchlichsten, sowie durch abweichende Construction ausgezeichneten Fuhrwerke des englischen landwirthschaftlichen Betriebes nachstehend hervorgehoben und erläutert (Es ist dabei hauptsächlich nur landwirthschaftliches Bedürfniß in's Auge gefaßt und von den verwickelteren Constructionen neuerer Luxusfuhrwerke ganz abstrahirt worden) *)

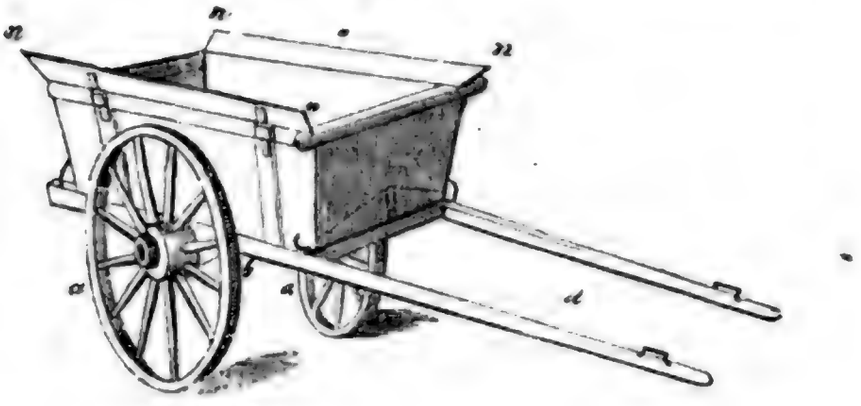
Die englischen Karren.

Die englischen Karren zeichnen sich im Allgemeinen durch leichte, gefällige Construction sowohl vor denen anderer Länder, als auch namentlich vor den Wagen aus. Sie werden mehr gebraucht, als letztere, und ihre Verbreitung ist besonders von Schottland ausgegangen, einem Lande, dessen hügelige Oberfläche schon frühe die Anwendung zweirädriger Fuhrwerke vorschrieb. In England theilt man die Karren gewöhnlich ein in: 1) Kastenkarren (Close carts), mit geschlossenen Gestellen, 2) Leiterkarren, offene oder Strohkarren (Corn carts), und 3) Faßkarren, zum Transport von Flüssigkeiten (Liquid Manure carts). Die beiden ersteren Unterscheidungen sind jedoch nicht wesentlich, da die Gestalt des Gestells auf derselben Achse oft nach Belieben geändert werden kann.

*) Ueber Theorie des Fuhrwerks siehe, außer den angeführten Werken: Hering, das Pferd, seine Zucht ꝛc. Mit einer Abhandlung über das Fuhrwesen. Versuch einer Theorie des Widerstands zwei- und vierrädriger Fuhrwerke, von N. Fuß. Poppe, die Fuhrwerke, ihre verschiedenen Arten, ihr Bau ꝛc. Cumming, Essay on the Principles of Wheels and Wheel-Carriages. Small, treatise on ploughs and Wheel-Carriages. British Husbandry, Vol. I. Chapt. VII. Jefferson, on Implements of Agriculture etc. etc.

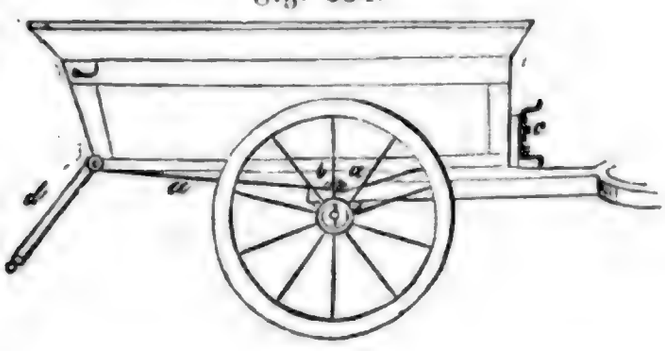
1) Schottische Pferdekarren (Scotsh one horse cart.) (Fig. 333). Die verbreitetsten aller Karren in England sind die schottischen,

Fig. 333.



einspännigen Pferdekarren. Dieselben sind entweder feste oder sogenannte Stürz- oder Köpfkarren. In ersterem Falle ist das Gestell, meist ein geschlossener Kasten, auf den Tragebäumen in der Weise befestigt, daß es keinen selbstständigen Körper bildet, demnach nicht für sich in die Höhe gehoben, resp. herabgelassen werden kann. Um deshalb die Last eines solchen Karrens zu entladen, muß entweder das die hintere Querseite des Kastens schließende Schlußbrett weggenommen und jene herabgezogen, oder das Pferd ausgespannt und durch Emporheben der Tragebäume der Kasten hinten so gesenkt werden, daß, mit einiger Nachhülfe, die Ladung von selbst herabrutscht. Dies Verfahren ist sowohl mühsam, als auch nicht in allen Fällen anwendbar. Zu gewöhnlichem Gebrauche zieht man daher die Stürzkarren vor. Bei denselben bewegt sich der Kasten unabhängig von den Tragebäumen. Fig 334

Fig. 334.



stellt den Seitenaufriß des schottischen Stürzkarrens dar. Der Boden seines Kastens ruht nicht unmittelbar auf der Achse oder den Tragebäumen, sondern auf zwei nach vorn und hinten schief abgeschnittenen Längenschienen *a a*, welche durch eine eigene Achse *b*, deren Lager an den Tragebäumen angebracht, mit einander verbunden sind. Dadurch ist es möglich, den Kasten selbstständig abwärts zu bewegen, ohne daß die Tragebäume dazu mitwirken. Ein eiserner Riegel, *c*, greift in der Mitte der vorderen Querwand des Gestells in eine auf der die Tragebäume verbindenden Querschiene festgenagelte Schließfeder, und hält somit den Kasten in der horizontalen Lage, wenn er geladen ist. Soll abgeladen werden, so öff-

net man zuerst das hintere Schlußbrett *d*, welches unterhalb des Kastens in einem Charnier beweglich ist, und zieht sodann den Riegel *c* auf. Da nun die hintere Hälfte des Kastens etwas größer ist, als die vordere, so wird dieselbe sich bei gleichmäßiger Vertheilung der Ladung augenblicklich senken; im entgegengesetzten Falle kann ein Druck mit der Hand leicht nachhelfen. Der Fuhrmann führt das Pferd mehre Schritte fort und die ganze Ladung wird von selbst über die Brücke des Schlußbretts herab auf den Boden gleiten. Ist abgeladen, so bringt man den zuvor gereinigten Kasten wieder in seine horizontale Stellung. Diese leichte Weise des Stürzens ist allen besseren englischen Fuhrwerken der Art eigenthümlich. Die Maaße der einfachen schottischen Karren sind ziemlich constant. Der Durchmesser ihrer Räder beträgt gewöhnlich 4 Fuß 8 Zoll, die Breite der Felgen 6 Zoll, die Länge des Kastenbodens 5 Fuß, die Länge der Aufsetzbretter oder Ueberladbretter 5 Fuß 9 Zoll, die obere Breite des Kastens 4 Fuß 5 Zoll, die untere 3 Fuß 10 Zoll, die Höhe des Kastens 3 Fuß 8 Zoll. Statt der Ueberladbretter wendet man auch häufig dergleichen höhere Leitern an; zum Behuf des Strohtransports legt man oft noch über dieselben einen aus Latten in Quadrat zusammengefügten Rahmen in wagerechter Stellung, wodurch die Breite und Länge des ganzen Gestells beträchtlich vergrößert werden. Die gewöhnliche Ladung eines einspännigen schottischen Pferdekarrens beträgt, dem Gewichte nach, 20 bis 25 Centner, dem Maaße nach 24 bis 28 Bushels Getreide oder Stroh, 1 Cubikyard Erde (= 2,91 Cub. Ellen preuß.), 1½ bis 1¾ Cubikyard Dünger u. s. w.

Obgleich nur für ein Pferd ursprünglich bestimmt, baut man den schottischen Karren doch auch für deren zwei und drei; diese werden aber alsdann nicht neben, sondern immer vor einander gespannt. Daß durch diese Anspannungsweise viel Kraft unnütz verloren geht, ist schon oben, S. 250, dargethan worden. Besondern Nachtheil hat aber in dem Karren dadurch das hintere Scheerenpferd, oder der Stellgaul, zu erleiden. Dieses Thier hat nicht allein zu ziehen, sondern auch zu tragen, da die Last der vorderen Karrenhälfte auf die Tragebäume mehr drückt, als auf die Achse; es hat, bei ungleicher Ladung, selbst mittelst eines Bauchgurts die Tragebäume niederzuhalten, wenn der Schwerpunct der Last sich in der hinteren Kastenhälfte befindet. Kommt nun dazu noch eine falsche Anspannung mehrer Thiere hinter einander, so ist klar, daß das Scheerenpferd von den vorderen gewissermaßen fortwährend in die Höhe gezogen wird, daß es also nicht allein hinter sich, sondern auch vor sich Widerstände zu überwältigen hat. Nicht genug aber damit, hat das Scheerenpferd auch noch den größten Theil der Ladung zu ziehen, sobald die Vorderpferde lässig im Zuge sind. Diesen Uebelständen zu begegnen,

hat man eine eigene Vorrichtung ersonnen, welche darauf ausgeht, die Kraft des Vorderpferdes nicht auf die Kummethaken des Stellgauls oder die Enden der Tragebäume, sondern unmittelbar auf die Achse wirken zu machen. Es wird zu dem Ende an letzterer selbst ein Haken angebracht, dicht neben der Nabe, an welchen der Zugstrang des Vorderpferdes eingehängt wird; durch eine kleine Verbindungskette wird derselbe zugleich noch von dem Tragebaum getragen, so daß seine größere Länge ohne merklichen Nachtheil bleibt. Noch besser ist diese Vorrichtung, wenn sie zugleich den steten Zug der Thiere zu reguliren im Stande ist. Es geschieht dies auf die Fig. 335 dargestellte einfache Weise: An der Karrenachse *a* ist eine tiefgerinnte hölzerne Rolle *b* in einer festen, passenden Eisenklammer vertical neben oder unter den beiden Tragebäumen angebracht. Ueber diese Rolle läuft der Doppelstrang oder die Kette *c c*. Der obere Theil derselben hängt entweder in dem Kummethaken des Scheerenpferdes, oder besser in einem eisernen Riegel *d*, welcher am vorderen Ende eines jeden Tragebaums verschiebbar hin und her läuft. An diesen Riegel wird dann zugleich die Kummetkette des Scheerenpferdes gehängt. Der untere Theil der Zugkette *c*, durch die Verbindungskette *e* ebenfalls noch zur Unterstützung an den Riegel befestigt, läuft bis zum Kummethaken des Vorderpferdes. Durch diese Einrichtung wird nun nicht allein die Zugkraft directer verwendet, sondern auch von beiden Thieren gleichmäßig in Anspruch genommen. Denn sobald eines derselben im Zuge nur etwas nachläßt, wird die größere Anstrengung des Andern auf das Kummet des Lässigen in der Weise wirken, daß dies mit sehr fühlbarem Druck auf Schulterblatt und Widerrist zurückgezogen, und demnach der dadurch hervorgebrachte Schmerz ein Sporn zu erneuerter Anstrengung wird. Freilich muß man dann immer darauf bedacht sein, Thiere von möglichst gleichen Kräften und Eigenschaften zu einander zu spannen; im entgegengesetzten Falle wird das schwächere Pferd fortwährend nutzlos gepeinigt und von dem Kummet wund gedrückt *). Ein vollständiger, einspänniger schottischer Pferdekarren kommt in England auf 9 bis 12, ein zweispänniger auf 12 bis 15 Liv. Sterl. im Ankauf zu stehen.

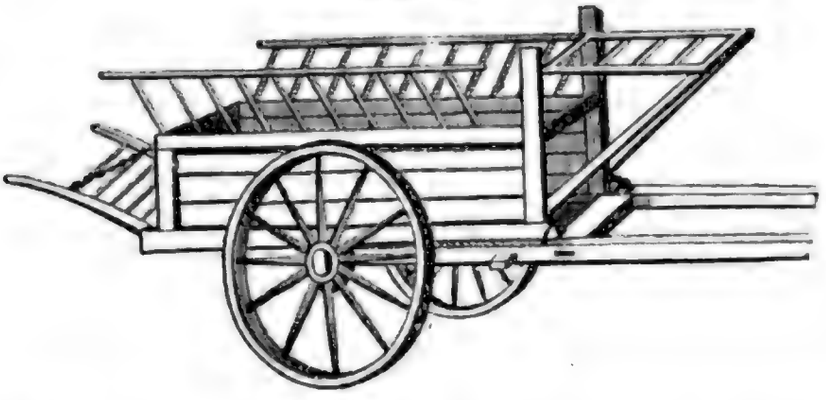
Fig. 335.

2) Sussex Strohkarren (Fig. 336 auf der folgenden Seite). Der in der Umgegend von London, in Surrey, Sussex ꝛc. besonders

*) S. Loudon, Encyclopädie. I. 549. British Husbandry. I. 156. Low, Elements. 136.

gebräuchliche Karren zum Transport von Heu, Stroh, Getreide ist blos auf ein Pferd berechnet. Seine Construction geht darauf aus, ein möglichst großes Volumen auf einmal aufladen zu können. Die Räder sind etwa 5 Fuß hoch, ihre Felgen 6 bis 9 Zoll breit. An der Bekleidung

Fig. 336.

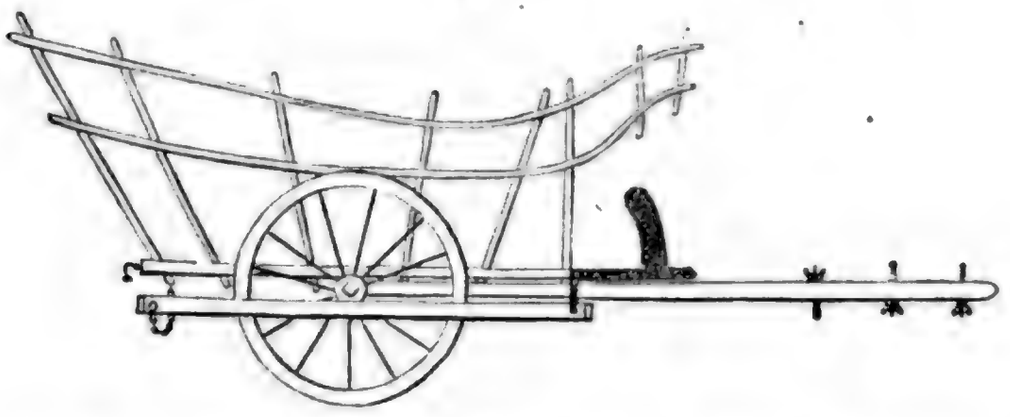


der eisernen Achse sind mittelst Krampen die beiden Tragebäume, welche die Scheere bilden, befestigt. Auf diesen liegt das Kastengestell, welches sich, wie das des schottischen Karren, Behufs des Stürzens, in einer eigenen Achse dreht. Es wird in wagerechter Lage durch zwei in Charnieren bewegliche Kniebänder gehalten, welche, von den Tragebäumen aus sich erhebend, über die vorderen Fortsätze der unteren Längenschienen des Kastens auf- und abgeschoben werden können. Auf den verticalen Kastenwänden erhebt sich noch ein sich nach oben erweiterndes Leitergestell. An der hinteren Querseite des Kastens hängt in Ketten eine in Charnieren bewegliche Hinterleiter, welche ziemlich weit in schiefer Richtung nach oben vorspringt. Die vordere Breitseite ist in der Weise verlängert, daß an den erhöhten Schlußpfeilern derselben eine wagerechte, von schiefen Streben unterstützte Leiter weit nach vorne überspringt. Es kann auf letzterer also selbst über der Croupe des Pferdes noch Ladung angebracht werden, wie denn überhaupt der Bau des ganzen Karrens allerdings eine große Aufhäufung voluminöser Stoffe gestattet. Allein dabei ist eine richtige, gleichmäßige Ladung doch Haupterforderniß, um die Grenze des Schwerpuncts damit nicht zu überschreiten; sowie es ohne Zweifel ein großer Nachtheil dieses Fuhrwerks ist, daß die über dem Pferde ruhende Last einzig nur auf die Tragebäume drückt, jenes somit bedeutend zu tragen hat. Die Länge des Kastengestells beträgt gewöhnlich 5 Fuß, die Tiefe desselben 3 Fuß 10 Zoll, die Breite 4 Fuß 5 Zoll. Die Spurweite ist die gewöhnliche aller englischen Karren und beträgt 4 Fuß 9 Zoll.

3) Sommerville's Karren (Drag-Cart) (Fig. 337). Der um die britische Agricultur sehr verdiente Lord Sommerville (s. o. S. 222) ist der Erfinder dieses Werkzeugs. Zwei Haupteigenthümlichkeiten

zeichnen dasselbe vor allen übrigen seiner Gattung namhaft aus: die beliebig mögliche Veränderung des Schwerpuncts der Ladung, und die Vorrichtung zum Hemmen der Räder Eine doppelte Construction ist zu ersterem Behufe in Anwendung Die Figur zeigt die erstere, ältere.

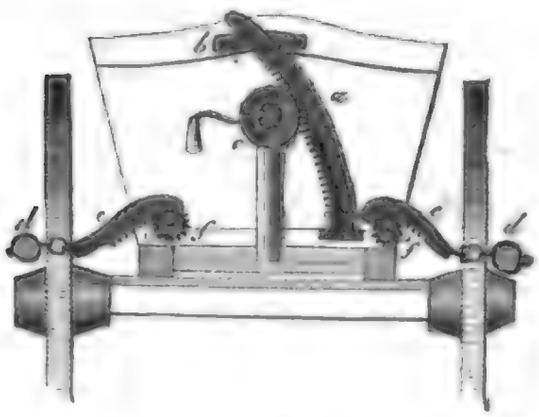
Fig. 337.



Der ganze Karren, zu Heu- und Strohtransport, ist sehr leicht gebaut; das Gestell ist auf eigener Achse beweglich. Die Leitern sind hoch, in der Mitte tiefer gebogen, als an den beiden Enden; die hervorstehenden Spangen derselben geben Gelegenheit zum Auflegen eines Ueberladrahmens. Der untere rechte Leiterbaum ist längs des Tragebaums nach vorn verlängert; diese Verlängerung ist eine Eisenstange mit durchbohrter Scheibe. Dieselbe kann sich an einem, von dem Tragebaum senkrecht sich erhebenden, mehrfach durchlöcherten Stellbügel auf- und abbewegen, und vermittelst eines runden Nagels oder Pfeils daran in beliebiger Höhe festgesteckt werden Soll der Karren gestürzt werden, so zieht man diesen Nagel nur ganz aus, und das Hintertheil des Gestells senkt sich von selbst. Zugleich aber auch ist diese Vorrichtung dazu geeignet, den Schwerpunct der Ladung, namentlich bei dem Bergabfahren, zu verändern. Da in letzterem Falle das Gewicht eines geladenen Karrens seinen Schwerpunct verlegt, und zwar nach vorn, also auf die Tragebäume oder die Zugthiere nach Maaß der Höhe und Schwere der Ladung wie der Abhängigkeit des Wegs drückt, so ist es natürlich als eine große Erleichterung für jene anzusehen, wenn der Schwerpunct stets in senkrechter Direction über der Achse erhalten werden kann. Dies geschieht einfach, indem man das leicht bewegliche Gestell des Sommerville'schen Karrens nach Maaßgabe des Straßenhangs vorn erhebt, hinten senkt, und durch den Nagel im Stellbügel in der geeigneten Lage hält. Die Hemmvorrichtung besteht aus einer starken Stange, welche sich gegen den Kranz und die Felgen jedes Rades in senkrechter Stellung desselben fest andrücken läßt. Dieselbe hängt in Ketten vorn an dem Tragebaume, hinten am Ende des unteren Leiterbaums, wagerecht, und liegt gewöhnlich über, seltner unter der Nabe. Hinten kann diese

Stange mittelst einer Welle und Kurbel sehr leicht angezogen und nach Erforderniß an das Rad festgepreßt werden. Complicirter, aber sinnreicher und besser ist die zweite Construction des Sommerville'schen Karrens, deren wesentlichste Eigenthümlichkeiten der Aufriß der vorderen Querseite (Fig. 338) zeigt. Um sie anzubringen, muß das Gestell entweder ein Kasten, oder wenigstens dessen vordere Seite ganz geschlossen sein. Zum Behuf der Veränderung des Schwerpuncts ist an der Wandung ein enggezahnter Stellbogen, *a*, angeschraubt, der oben in einer Hülse *b* eingeschlossen ist. In diesen Zahnstock greift ein Wellrad, das sich auf einer starken Eisenschiene von dem die Tragebäume verbindenden Querholze senkrecht erhebt. Durch eine Kurbel ist dasselbe drehbar; indem es in die Zähne des Stellbogens eingreift, erhebt oder senkt es das Karrengestell von dem kleinsten bis zum größten Winkel, und kann daher den Schwerpunct der Ladung für jegliche Neigung des Wegs vollkommen reguliren. Ein Zaum hält das Wellrad in der ruhenden, festen Stellung. Es bietet diese Art der Construction deswegen mehr Sicherheit, weil bei der ersteren, oben erwähnten, der Druck der Hand des Führers jedesmal die ganze Last halten muß, während er die Stellung ändert; sehr leicht kann bei schwerer Ladung und Unaufmerksamkeit dieselbe ein Uebergewicht nach hinten bekommen, und der ganze Karren sich entleeren, was bei letzterer Einrichtung nicht möglich ist. Auch die Hemmung wird bei derselben anders angebracht. Die Hemmstangen *d d* sind durch mehre Gleichen beweglich mit je einem Zahnstock *e e* verbunden, welcher in einer in der Karrenwand angebrachten, eisenbeschlagenen Rinne läuft. Die Zahnstöcke werden angezogen durch kleine gezahnte Räder mit Kurbeln, *f f*, welche ebenfalls durch einen Zaum in Ruhe gehalten werden können. Die Vortheile dieser Art der Hemmung bestehen nach Loudon *): 1) In der eben so einfachen als leichten Art, womit der Druck und der Grad der Reibung der Steilheit der Fahrstraße angepaßt werden können, so daß das Fuhrwerk weder vorwärts drückt, noch auch zu schwer zu ziehen ist. Die Friction wird ferner so an den Rädern angewendet, daß ein gegebener Druck doppelt so wirksam ist, den Fortgang des Fuhrwerks aufzuhalten, als es der Fall sein würde, wenn man die Hemmung unmittelbar an dem Körper des Karrens oder an der Achse anbringen

Fig. 338.



*) Encyclopädie. I. 550.

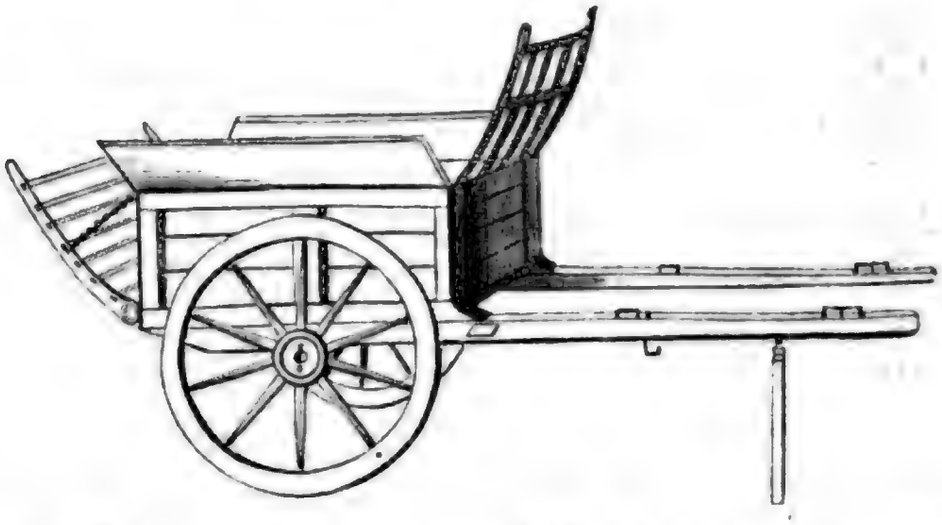
wollte; und wendet man die Reibung an beiden Rädern zugleich an, so wird die Gefahr, die Hemmstangen zu erhitzen und zu zerstören, weit geringer, als wenn derselbe Grad der Reibung nur an einer Stange angewendet werden sollte. 2) Dieser Apparat ist so schicklich angebracht, daß man sich seiner augenblicklich bedienen kann, ohne das Fuhrwerk zu hindern, oder den Fuhrmann der Gefahr auszusetzen, die ihn beim Hemmen eines Rades bedroht 3) Diese Einrichtung wird noch wichtiger, sobald sie an den beiden Hinterrädern der Wagen angewendet wird, indem man dadurch im Stande ist, den Widerstand immer mit der Steilheit der Straße in Verhältniß zu bringen, die Straße nicht aufreißt und dem Vieh die unnöthige Anstrengung erspart, bergab den gehemmten Wagen zu ziehen. Auch die Gefahr ist mit in Anschlag zu bringen, welcher der Fuhrmann ausgesetzt war, während er die Wagenräder hemmte, und endlich die Zeit, welche beim Anlegen und Abnehmen der Hemmschuhe verloren ging und jetzt erspart wird. —

Der Sommerville'sche Karren wird gewöhnlich einspännig gefahren; das Pferd geht in den zu einer Scheere verlängerten Tragebäumen. Sein Gestell ist meistens ein Kasten, welchem zu beiden Seiten und hinten weit überragende Ueberladleitern zugefügt werden, sobald man Heu oder Stroh damit transportiren will. Die Maaße des Sommerville'schen Karrens sind sehr wechselnd. Das Gestell des leichten, einspännigen ist unten 4½, oben 5½ Fuß lang, oben 4 Fuß 5 Zoll breit (ohne die Ueberladbretter). Die Breite des Kastenbodens beträgt 3 Fuß 5 Zoll, der Raddurchmesser 4 Fuß 9 Zoll. Ein vollständig ausgerüsteter, mit den Vorrichtungen zum Hemmen und Verändern des Schwerpuncts nach verbesserter Construction versehener Karren kostet im Ankauf 16 bis 18 Liv. Sterl. In neuerer Zeit sieht man die Sommerville'schen Karren nicht mehr sehr häufig in Gebrauch. Theils der hohe Preis derselben, verbunden mit der schwierigen Unterhaltung, theils die durch den guten Zustand der Straßen in England größtentheils unnöthig gewordene Complication des Bau's lassen allerdings einfachere Fuhrwerke, wie z. B. die schottischen Karren, für den landwirthschaftlichen Betrieb zweckmäßiger erscheinen.

4) Hampshire Marktkarren (The Hampshire market cart.) (Fig. 339 auf der folgenden Seite). Als Muster eines leichten englischen Karrens zum Verführen von kurzen Markterzeugnissen kann dieses Fuhrwerk wohl gelten. Der Hampshire Karren kann sowohl für ein Pferd, wie gewöhnlich, als auch für deren zwei und mehrere construirt werden. Er ist nicht zum Stürzen eingerichtet, kann es aber sehr leicht werden. Die 5′ hohen Räder stehen unverhältnißmäßig weit von einander, so daß die Spurweite 5 Fuß 4 Zoll beträgt. Auf der Schale

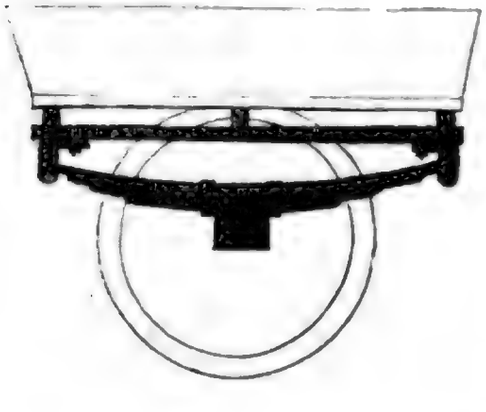
der Achse sind die beiden Tragebäume, welche vorn einen Stützstab haben, mittelst eiserner Kniebänder befestigt Der Kasten, dessen ganze Länge 4 Fuß 8 Zoll und dessen innere Tiefe 2 Fuß beträgt, ist auf drei Seiten geschlossen. Oberhalb seiner Längenwände trägt er 9 Zoll

Fig. 339.



vorspringende Ueberladbretter Vorn erhebt sich ein gegittertes Fürgestütz von der ganzen Breite des Kastens, hinten eine ähnliche Raufenleiter, welche in Charnieren beweglich und durch Ketten mit dem Kasten verbunden ist Der ganze Karren ist nur wenig mit Eisen beschlagen, sein durchschnittliches Gewicht beträgt 8 bis 9 Centner. Mit einem einspännigen Fuhrwerk dieser Art fährt man gewöhnlich bis 40 Bushels Stroh und Getreide, oder 16 Centner, mit einem zweispännigen 30 Centner. Der Hampshire Karren wird nicht selten auf Federn gesetzt, und ist dann eines der vollkommensten Fuhrwerke seiner Gattung, gleich tauglich zu jedem Transport, sobald das Gewicht der Ladung nicht übermäßig groß wird. Als die beste derartige Verbesserung dieses Fuhrwerks ist Croskill's Construction anzusehen (Croskill's improved sporting and market cart.). Das Hauptsächlichste derselben zeigt der Durchschnitt (Fig. 340). Der Kasten des Karrens ruht auf Querschienen, diese wiederum auf zwei Längenbalken, welche vermittelst angeschraubter Knieschienen

Fig. 340.

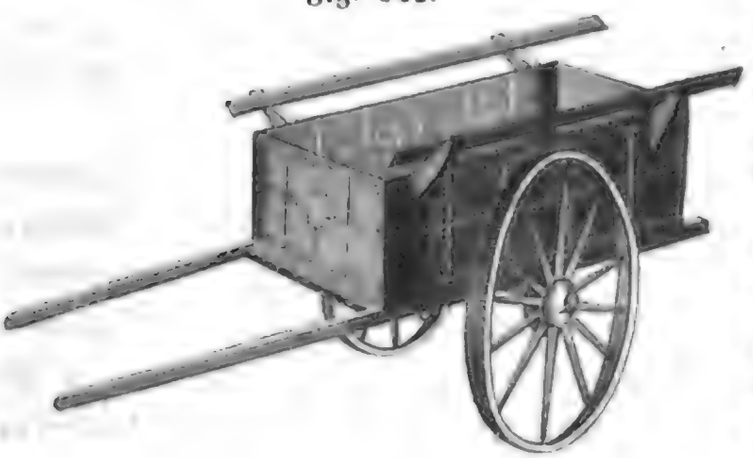


von einfachen horizontalliegenden Federn getragen werden. Letztere bestehen aus einer Anzahl über einander gelegter, durch Bänder zusammen gehaltener Stahlschienen, welche sich von unten nach oben verjüngen. Man zieht die horizontalliegenden Federn den stehenden Tragefedern überall da vor, wo das Gewicht des Fuhrwerks ein bedeutenderes ist, als bei gewöhnlichem

Personentransport. Die ersteren sind leichter anzufertigen und anzubringen, und brauchen nicht die gleiche Schwere und Stärke, wie die letzteren, zu besitzen. Die Anwendung der Federn bei leichtem Karrenfuhrwerk gewährt, außer der Verminderung der Reibung, mancherlei Vortheile. Dahin ist zu rechnen, daß die Ladung weniger durch Stöße auf einem unebnen oder frischbeschütteten Wege leidet, was besonders bei vielen Markterzeugnissen von beträchtlichem Nutzen ist, ferner, daß Federn eine größere Geschwindigkeit der Fortbewegung gestatten, weil sie im Durchschnitt 0,2 bis 0,1 der gesammten Zugkraft ersparen. Für schwerere Karren sind die Federn deshalb nicht anzurathen, weil sie allzu stark und gewichtig ausgeführt werden müßten, um eine hinreichende Sicherheit zu gewähren, also die Last und der Preis bedeutend vermehrt würden.

5) Croskill's eiserner Karren (Croskill's patent iron cart.) (Fig 341). Man hat schon häufig versucht, Fuhrwerke ganz, oder doch dem größten Theile nach, von Eisen zu construiren. Ein derartiger Versuch ist Croskill's Karren, welcher ziemlich häufig gebraucht wird. Er stammt aus den Eisenwerken zu Beverley bei Hull in Yorkshire. Die Räder dieses Fuhrwerks werden nicht auf gewöhnliche Weise, sondern durch Dampfmaschinerie vollkommen gefertigt, wodurch sie zierlicher, egaler und wohlfeiler hergerichtet werden können. Die Naben bestehen aus Gußeisen; sie haben stählerne Büchsen, welche ganz durchgehen; die Achse ist von Schmiedeeisen, deren Schenkel wohl polirt und abgedreht. Die Speichen sind von altem, englischem Eichenholz, die dünnen, zweitheiligen Felgen von Eschenholz; der Reif von gehärtetem Gußeisen. Die ganze Zusammensetzung des Rades geschieht durch Maschinenkräfte auf sehr sinnreiche Weise. Die Gestalt desselben ist eine conische; seine durchschnittliche Höhe 5 Fuß, die Felgenbreite 4,6 Zoll, die Spurweite 4 Fuß 10 Zoll. Der Kasten besteht ganz aus Eisenblech, dessen einzelne Platten durch schmale Schienen und vernietete Nägel mit einander verbunden sind. Er kann hinten durch eine gut schließende Thür so geschlossen werden, daß er selbst zum Transport von Flüssigkeiten geeignet erscheint. Nach Belieben kann die Construction leicht zum Stürzen des Karrens eingerichtet werden. Gewöhnlich gibt man dem Kasten noch an jeder Längenseite ein Ueberladbrett,

Fig. 341.



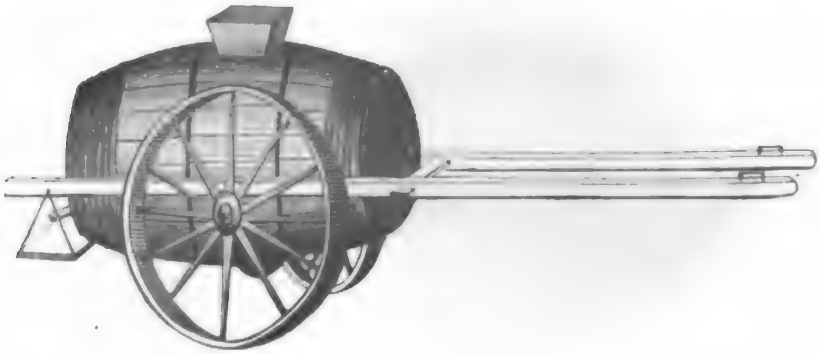
welches durch je zwei Stützen getragen wird. — Von ziemlich ähnlichem Bau ist Dean's eiserner Karren (Dean's Wrought iron cart.). Dieser unterscheidet sich von jenem besonders dadurch, daß er eine gekniete Achse hat, wodurch der Boden des Kastens ganz nahe an die Erdoberfläche zu stehen kommt, ferner durch den nach oben zu sich erweiternden, nach den Seiten auswärts übergebogenen Kasten. Dieser ist häufig auch in seiner Tiefe in zwei Theile geschieden, welche ein falscher Boden trennt, so daß man in die obere Hälfte trockene Substanzen, in die untere Flüssigkeiten laden kann. Manchmal gibt man dem falschen Boden dann nach Art eines Siebes viele kleine Oeffnungen, wodurch während des Transports feuchter Stoffe ein großer Theil von deren Flüssigkeit sich absondert und unten sammelt. Dies ist namentlich von Vortheil beim Verführen von Biertrebern u. dgl. Die eisernen Karren können zu jeder Art des Transports benutzt werden, vorzüglich geeignet erscheinen sie zu dem verschiedener Düngerstoffe, wie Seifensiederasche, Lauge, Schlamm; ferner zu feuchtem Futter oder zu Wurzelwerk. Weder ihre Kosten, noch ihr Gewicht sind hölzernen Fuhrwerken dieser Gattung gegenüber so viel beträchtlicher, als daß ihre Dauer und ihre Gebräuchlichkeit sie nicht sehr empfehlenswerth machen sollten.

Obgleich man in England noch eine sehr große Anzahl verschieden gestalteter und benamter Karren sieht, so unterscheiden sich alle übrigen in ihrer Gesammt-Construction nur so unwesentlich von den beschriebenen, daß es nicht der Mühe lohnt, deren mehrere noch anzuführen. Die meisten derselben sind nur Variationen des schottischen Karrens, wie z. B. der sehr verbreitete Richmond Karren, welcher sich nur durch eiserne Naben, Büchsen mit Oelbehälter und eine durch einen Druckhebel zu regierende Vorrichtung zum Stürzen auszeichnet. Im Ganzen sind die englischen Karren nach guten Principien erbaut, und es wird bei ihrer Construction auf alle die oben erwähnten Mittel zur Verminderung der Reibung an Achse und Umfang des Rades genügende Rücksicht genommen.

6) Jauchekarren (Liquid Manure cart.) (Fig. 342). Das gewöhnliche Fuhrwerk zum Transport von Wasser, flüssigem Dünger u. dgl. ist ein Faß, welches auf der Achse zweier Karrenräder liegt, zwischen den beiden Tragebäumen. Dieses Faß, von genügender Größe, ist mit eisernen Reifen gebunden; oben ist ein ziemlich weiter, verschließbarer Trichter aufgesetzt, durch welchen es gefüllt werden kann, meist einfach so, daß man es gerade unter die Pumpe im Jauchenbehälter rc. führt. Hinten ist in dem unteren Theile des Faßbodens ein Spund oder Krahnen eingeschlagen, welchen man nur auszuziehen oder zu öffnen hat, um die Flüssigkeit zu entleeren. Damit dieselbe auf der Bodenfläche sich gehörig vertheile, bringt man unterhalb des Ausflusses ein

horizontal hängendes Brett an; der Strom ſpringt zuerſt mit vieler Gewalt auf dieſes, findet hier Widerſtand, bricht ſich, und ſpritzt in einem fächerförmigen Bogen nach beiden Seiten aus einander. Dadurch wird die Flüſſigkeit ſowohl gleichmäßiger vertheilt, als auch ihr Auf-

Fig. 342.



ſchlagen auf den Boden, das dieſen häufig feſtſchlemmt oder Pflanzen nachtheilig wird, gebrochen und gemäßigt. Die Räder eines Jauchekarrens müſſen hoch und von beträchtlicher Felgenbreite ſein, damit jener auf nachgebendem Boden leicht fortbewegt werden kann und keine tiefen Geleiſe einſchneidet. Weil aber das Faß bei der gewöhnlichen Bauart etwas zu hoch über der Erde zu liegen käme, ein Umſtand, welcher beſonders das Füllen deſſelben, falls es nicht mit der Pumpe geſchehen kann, erſchwert, ſo haben die beſſeren engliſchen Jauchekarren eine bogenförmig gekrümmte Achſe (Fig. 343), in deren Höhlung ein Theil des Faßbauches zu liegen kommt. Da dieſe Achſe das ganze Gewicht der Ladung tragen muß, ſo muß ſie nothwendig von ziemlicher Stärke und Dicke ſein; ſie iſt, wie die Achſen vieler engliſchen Fuhrwerke überhaupt, von Gußeiſen, welches durch Schalenguß dem Stabeiſen an Feſtigkeit und Geſchmeidigkeit ziemlich nahe kommt, und vermöge der Härte ſeiner Oberfläche an den Schenkeln ſehr gut abgedreht und polirt werden kann.

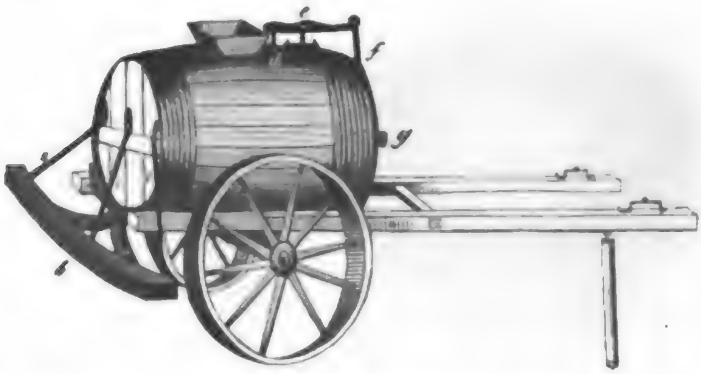
Fig. 343.

6) Waſſerkarren, Spritzkarren (Fig. 344 auf der folgenden Seite). Zum Begießen oder Beſpritzen des Bodens mit Waſſer wendet man ſtatt des gewöhnlichen Jauchekarrens beſſer und zweckmäßiger eigens zu dieſem Behufe conſtruirte Fahrtonnen an. Eine der verbreitetſten dieſer Art zeigt die Figur. Auf den Tragebäumen einer Karrenachſe mit gewöhnlichen, breitfelgigen Karrenrädern ruht, hinten und vorn in der Quere durch bogenförmige Unterlagen von Holz unterſtützt, ein gewöhn-

Digitized by Google

liches Faß, welches im Durchſchnitt etwa 150 bis 180 Gallons Waſſer hält. Daſſelbe wird gefüllt durch einen Trichter von Holz, welcher mit einem Deckel verſchloſſen werden kann. Der Ablauf des Waſſers findet Statt in der Mitte ſeines unteren Bauches, alſo von ſeiner tiefſten

Fig. 344.

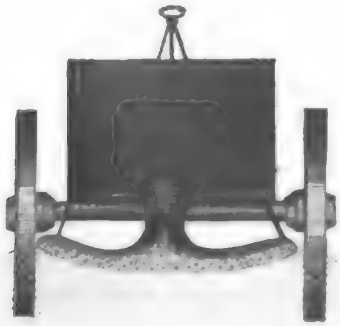


Stelle aus. Von hier aus läuft eine dicke kupferne Röhre, welche ſich in zwei Arme, *aa*, ſpaltet, nach hinten. Dieſe beiden Röhrenarme münden in ein halbrund gebogenes, hohles, kupfernes Behältniß, *b*, welches wagerecht in der Quere hinter den Rädern befindlich, und durch die am Faßboden angenagelten Eiſenſtäbe *ccc* unterſtützt iſt. Es iſt daſſelbe entweder rund oder vierſeitig, und an ſeiner vorderen Fläche, etwas unterhalb, in der Richtung nach dem Boden zu, iſt es ſiebartig mit einer Menge feiner Oeffnungen verſehen. Die kupferne Ausflußröhre iſt im Innern des Faſſes durch einen mit Filz oder Leder waſſerdicht beſchlagenen Zapfen oder Spund verſchließbar. Derſelbe iſt an einem durch das ganze Faß durchgehenden, ſenkrechten Eiſenſtab *d* befeſtigt; letzterer hängt in einem oberhalb des Faſſes unterſtützten Hebelarme *e*, welcher durch den Arm *f* und die Handhabe *g* bewegt werden können. Fig. 345, die vordere Anſicht dieſer Vorrichtung, verdeutlicht die Manipulation. Es iſt hier erſichtlich, auf welche Weiſe das Hebelſyſtem des Schlußzapfens durch eine einfache Handhabe *g* in Bewegung geſetzt wird. Drückt man nemlich auf letztere, ſo ſenkt ſich der Stab *f*, und der Arm *e* hebt ſich, mit ihm hebt ſich der Spund, das Waſſer ſtrömt in die kupfernen Zuleitungsröhren, welche damit die wagerechte Vertheilungsröhre fortwährend ſpeiſen. Durch den Druck der nachſtrömenden Maſſe wird die Flüſſigkeit aus den feinen Oeffnungen der Vertheilungsröhre gepreßt, und ſprüht in einem feinen Regen, gleichwie aus der Brauſe einer gewöhnlichen Gießkanne, über den Boden, welchen man befährt.

Fig. 345

Es iſt dieſe Vorrichtung eine überaus zweckmäßige und einfache; nur iſt dabei nicht außer Acht zu laſſen, daß man nur ganz reine Flüſſigkeiten einfüllen und vergießen darf. Im entgegengeſetzten Falle werden die Brauſeöffnungen allzu leicht zugeſchlemmt und ſind ſchwer und langwierig zu reinigen. Da letzteres doch von Zeit zu Zeit geſchehen muß, ſo muß die Vertheilungsröhre ſo eingerichtet ſein, daß man ſie ohne viele Mühe und Zeitverluſt ſowohl abnehmen, als auch an einer Seite öffnen kann. Statt des Faſſes wendet man in neuerer Zeit große, geſchloſſene Käſten von Zink an, ſ. Fig. 346, die Anſicht eines ſolchen von hinten,

Fig. 346.



welche auf zwei Karrenrädern mit eiſerner Achſe ruhen, und oft 250 bis 300 Gallons enthalten. Eine ſich in einem wagerechten Vertheilungsbogen mit Brauſeöffnungen mündende, dicke Zuleitungsröhre von Kupfer, feſt angenagelt und an den Seiten durch eiſerne Tragebänder gehalten, gießt das Waſſer aus. Sie wird verſchloſſen oder geöffnet durch einen Hebelzapfen, welcher vorn regiert wird. Noch zweckmäßiger, als dieſe Conſtruction, iſt diejenige Dean's. Seine Flüſſigkeitsbehälter, quadratiſche Käſten von Eiſenblech zu 250 Gallons, ruhen auf einer ſehr weit geknieten Achſe, ſo daß ſie nahe am Boden ſind. Die hintere ſenkrechte Wand derſelben iſt verſchloſſen, bis auf eine 3 Zoll hohe Schiene, welche in Falzen mittelſt Riegeln hinauf- und herabgeſchoben werden kann. Durch erſteres entſteht eine beliebig weite Ritze, durch welche die Flüſſigkeit hervorſtrömt, und zwar in einem dünnen Strahl von der ganzen Breite des Käſtens. Ein bewegliches Brett wird von oben ſo ſchief herabgelegt, daß es die obere Hälfte des Strahls deckt, dieſen alſo zwingt, ſich abwärts zu kehren. Da man die Oeffnung beliebig verringern und vergrößern kann, ſo iſt es möglich, bei dieſer Art der Conſtruction nicht nur Waſſer, ſondern auch Jauche zu verladen und auszugießen. Gewöhnlich iſt an dieſem Spritzkarren auch noch eine kleine Pumpe mit einem ledernen Schlauch angebracht, wie es auch bei Croskill's Geräthen dieſer Gattung der Fall iſt, um auch einzelne Pflanzen mit Waſſer oder Jauche zu begießen. Der Schlauch wird dann einfach an dieſe, und durch einen Druck der Pumpe die genügende Flüſſigkeitsmenge hinzugeführt. — Die Inſtrumente dieſer Art ſind zum Begießen von Pflanzungen, Saaten u dgl. äußerſt zweckmäßig und vortheilhaft, ebenſo zum

Transport und zur Vertheilung flüssigen Düngers. Sie haben aber nicht allein in der Landwirthschaft Anwendung gefunden, sondern man bedient sich ihrer auch in der Nähe aller größeren englischen Städte dazu, bei heißem Wetter täglich mehremale die Straßen zu befeuchten und den lästigen Staub niederzuschlagen. Deshalb sind in gewissen Entfernungen längs der Landstraßen Wasserpumpen aufgestellt, an welchen die Behälter leicht gefüllt werden können. Doch wollen Viele das Begießen der Straßen für schädlich erachten, namentlich im Sommer, weil der Zusammenhang des Sandes und der Steine dadurch aufgehoben würde. — Ein Spritzkarren von Eisenblech kostet nach Croskill'scher Construction 18 Liv. Sterl., mit Pumpen und Schlauch 25 Liv. Sterl; nach Dean's Bauart, von Zink, vollständig 30 Liv. Sterl.

Die englischen Wagen.

Da im Betriebe der englischen Landwirthschaft die Wagen immer seltner gebraucht werden, indem man sich statt ihrer mehr und mehr der Karren bedient, so widmet man jenen neuerdings nicht mehr so große Aufmerksamkeit, als ein so wichtiges Geräthe wohl verdiente. Es gibt zwar noch eine ganz beträchtliche Anzahl verschiedener Wagen in den verschiedenen Gegenden des Landes, allein die Construction der einzelnen Gattungen ist so wenig unter einander abweichend, daß für dieselben das Gleiche gelten kann, was in dieser Hinsicht schon über die Karren gesagt worden ist. Die besseren englischen Wagen sind jedoch durch Zierlichkeit und Zweckmäßigkeit ihres Bau's immer empfehlenswerth.

Von den gewöhnlichen deutschen Wagen unterscheiden sich die englischen gewöhnlich hinreichend durch das Verhältniß der beiden Karren, als aus welchen bestehend sie betrachtet werden müssen, des Vorder- und Hinterwagens zu einander. Die Verbindung beider durch einen Längenbaum ist seltener, wie diejenige durch Ketten, welche von der Schale der Hinterachse zu derjenigen der Vorderachse gehen. Dadurch wird das ganze Fuhrwerk beweglicher, gefügiger; seine Stetigkeit im Gang wird nicht aufgehoben, da die Leiterbäume oder die Längenschienen der Kasten eine hinreichend feste Verbindung bilden, indem sie gewissermaßen die Tragebäume der beiden Karren ersetzen. Freilich ist durch diese Bauart die beliebige Verlängerung oder Verkürzung des Wagenkörpers erschwert, allein der Farmer gebraucht auch einen und denselben Wagen nicht zu so verschiedenen Zwecken, wie der deutsche Landwirth, sondern hat zu jeder Art des Transports sein eigenes Fuhrwerk. Die englischen Wagen haben meistens ein Kastengestell, so daß sie zu jeder Ladung gerecht sind. Ueberladbretter und Ueberladleitern fehlen niemals, selten das Fürgestütz.

Die Hemmung besteht gewöhnlich in einem Bremswerk, welches hinter den Hinterrädern sich anlegt. Die Zugvorrichtungen sind meistens Gabeldeichseln, da man die Pferde vor einander zu spannen pflegt; auch wenn man dieselben neben einander fährt, ist eine doppelte Gabeldeichsel, selten ein einfacher Deichselbaum, gebräuchlich.

Sehr wichtig ist bei den Wagen das Verhältniß der Vorder- und Hinterräder zu einander. Diese sind niemals von ganz gleichen Dimensionen, sondern gewöhnlich sind die Vorderräder beträchtlich kleiner, als die Hinterräder. (Nur bei wenigen, eigenthümlich construirten Fuhrwerken, z. B. bei den Steinwagen (s. u. Fig. 358), sind Vorder- und Hinterräder gleich groß.) Die Ursachen dieser ungleichen Räderhöhe bei den Wagen sind in Folgendem begründet: 1) Kleinere Vorderräder erleichtern das Wenden der Fuhrwerke, indem sie besser unter das Gestell laufen, und ihre oberen Theile dieses nicht streifen, also die Reibung nicht in dieser Hinsicht vergrößern. 2) Die größeren Hinterräder drehen sich leichter um, als die kleineren Vorderräder, jene schieben daher gewissermaßen gegen den Vorderwagen in der Art, daß sie die Bewegung beschleunigen, so daß es fast den Anschein gewinnt, als bewege sich das Fuhrwerk beständig bergab. Auch das durch kleinere Räder etwas verminderte Gewicht des Fuhrwerks ist in Anschlag zu bringen. Diesen Vortheilen tritt aber mancherlei entgegen, was eine ungleiche Räderhöhe fehlerhaft erscheinen läßt. Es ist schon dargethan, daß mit dem Durchmesser des Rades, natürlich bis zu einer gewissen Grenze, die Bewegungsfähigkeit eines Fuhrwerks sich vergrößert Wenn aber die vorderen Räder kleiner sind, als die hinteren, so ist einleuchtend, daß jene andere Umdrehung, andern Widerstand zu besiegen haben, wie jene, daß bei ihnen die Reibung an Achse und Umfang eine unverhältnißmäßig größere sei, und daß sie vermöge der kleineren Krümmung ihrer Peripherie durch die Unebenheiten des Weges weit mehr Stöße zu erleiden haben. Außerdem wird die Zuglinie, welche doch so viel als möglich wagerecht oder parallel mit der Straße sein muß, durch die ungleiche Höhe der Räder verrückt, und in eine falsche, schief aufwärts steigende Richtung gebracht. Darnach wäre ohne Zweifel die richtigste Construction eines Wagens diejenige, welche Räder von ganz gleichem Durchmesser gestattete. Allein da diese Räder zugleich hoch genug sein müßten, um die mindeste Reibung hervorzubringen, so würde das Gestell des Wagens entweder so erhöht werden, daß das Laden Schwierigkeiten veranlaßte und das Umwerfen leichter geschähe, oder das Wenden des Wagens könnte nicht in genügender Weise vorgenommen werden. Diese Rücksichten, verbunden mit der eigenthümlichen Beschleunigung der Bewegung, gebieten bei der Construction der Wagen die ungleichen Durch-

messer der Räderpaare. Prechtl sagt über die ungleiche Höhe der Räder *): An vierrädrigen Wagen sind in der Regel die vorderen Räder kleiner, als die hinteren. Bei Lastwagen haben die vorderen einen Durchmesser von 4 bis 4½ Fuß, und die hinteren von 5 Fuß, bei leichterem Fuhrwerk beträgt der Durchmesser der Vorderräder nur 2½ bis 3 Fuß, und ist bei Stadtwagen, bei welchen wegen der kurzen Wendung die Vorderräder unter dem Wagengerüste durchgehen sollen, oft noch kleiner. Diese Einrichtung führt an und für sich den Nachtheil mit sich, daß für die vorderen kleineren Räder der Widerstand durch die Achsenreibung und jener an dem Umfange des Rades vermehrt wird. Da jedoch die Bespannung der Pferde an dem vorderen, niedriger liegenden Achsenbaume angebracht ist, folglich die Zuglinie mit der Horizontallinie einen Winkel macht, wodurch die Pferde einen Druck oder Zug aufwärts ausüben, der zur Erhebung des vorderen Achsenbaumes wirkt, so wird dadurch eine Erleichterung des Zuges hervorgebracht, indem die Vorderräder mit einem, verhältnißmäßig gegen die hinteren Räder etwas verringerten Drucke über der Straße gehen, während die Kraft, welche das Pferd zu dieser Hebung anwendet, nicht auf Kosten seiner horizontalen Zugkraft verwendet wird. Es tritt hier nemlich der ähnliche Fall ein, als wenn die Belastung des Wagens bei horizontaler Zuglinie etwas vermindert, dagegen dem Pferde selbst eine entsprechende Last aufgelegt wäre. Dieses Aufheben der Vorderräder ist besonders auf schlechten Wegen von Vortheil, da dieselben leichter über die vorliegenden Hindernisse wegkommen, während die hinteren Räder in den von den vorderen gebildeten Geleisen schon etwas leichter gehen. Es ergibt sich hieraus, daß diese Anordnung des schiefen Zuges nur bei leichtem Fuhrwerke von merkbarem Vortheile sei, bei schwerem hingegen um so weniger, je mehr die Kraft, welche die Pferde zur Hebung der Vorderräder im Zuge anwenden können, gegen die aufliegende Last verschwindet. — Der Durchmesser der englischen Lastwagenräder differirt gewöhnlich um 8 Zoll, so daß also, wenn die Hinterräder 64 Zoll, die Vorderräder 56 Zoll Durchmesser haben. Bei ganz leichten Wagen sind jedoch häufig auch die Vorderräder um 12 bis 18 Zoll kleiner, als die Hinterräder.

Da das Emporheben oder das Emporziehen der Last auf einem Fuhrwerk einen nicht unbeträchtlichen Minderbedarf an Zugkraft bewirkt, so ist es bei dem Bau eines Wagens keineswegs einerlei, wie weit die hinteren und vorderen Räder von einander entfernt sind. Je weiter der Punct der Zugwirkung von dem des Druckes der Last entfernt ist, um

*) A. a. O. S. 307.

so mehr geht jene Erleichterung des Zuges verloren, da die Unmittelbarkeit der Kraft zu sehr aufgehoben wird. Daher wird der Bedarf an Zugkraft vermehrt durch größeren Abstand der hinteren und vorderen Räder von einander und umgekehrt. Freilich dürfen sich die Räder eines Wagens nicht so einander nähern, daß dadurch die Beweglichkeit des Fuhrwerks gehindert wird. Auch gebietet der Zweck der Ladung, welche doch so viel als möglich auf und zwischen den Achsen liegen soll, schon eine hinreichende Entfernung der Räder; dennoch darf diese letztere nie so groß sein, daß der Winkel der Zuglinie, welchen diese mit der Ebene der Straße bildet, ein allzu spitzer wird, die Wirkung der Zugkraft also auf eine weite Strecke ausgedehnt ist.

Die gewöhnliche Zahl der Räder eines Wagens ist vier. Diese Zahl ist die durch die Vertheilung der Last und durch die doppelte Karren-Construction am natürlichsten gebotene. Seltener werden dreirädrige Wagen angewendet. Fuhrwerke mit drei Rädern zählt man gewöhnlich zu den Karren, aber mit Unrecht, da ein drittes Rad eine eigene Achse erfordert, also gewissermaßen das Räderpaar eines Wagens substituirt. Hier und da sieht man in England auch schwere Lastwagen mit sechs und acht Rädern. Durch die Mehrzahl der Achsen will man eine vollkommnere Vertheilung des Drucks bewerkstelligen und die Straßen schonen. Allein die Construction solcher Fuhrwerke ist eine sehr schwierige und kostbare, daher sie namentlich zu landwirthschaftlichem Gebrauch unpassend erscheinen.

Der Farmer gebraucht die Wagen nur zum Transport von Heu, Stroh und Getreide, Grünfutter und dergleichen voluminösen Stoffen, deren Gewicht mit ihrer Masse nicht im Verhältniß steht. In geringerem Maaße werden die Wagen zum Transport von Bauholz, Bausteinen, Vieh u. s. w. angewendet. Sie werden gewöhnlich drei- und vierspännig gefahren. Ein Wagen wird beladen mit 30 bis 60 Centnern oder mit 40 bis 80 Bushels Stroh oder Getreide. Zu Dünger-, Compost-, Erdfuhren werden Wagen niemals gebraucht. Im Allgemeinen werden die englischen Wagen eingetheilt in Erntewagen, Marktwagen, Strohwagen, Viehwagen, Steinwagen, Geräthewagen. Letztere, zum Transport der landwirthschaftlichen Geräthe zur Bodenbestellung auf den Acker, bilden jedoch nur eine sehr untergeordnete Gattung der Wagen, und nähern sich mehr den Schlitten oder Schleifen.

1) Der Oxford oder Woodstock Wagen (Fig 347 auf der folgenden Seite). Als einer der im mittleren England gebräuchlichsten Wagen kann der von Oxford oder Woodstock im Allgemeinen als der Typus der ganzen Gattung dieser Fuhrwerke gelten. Vorder- und Hinterwagen sind durch einen Längenbaum mit einander verbunden, welcher

von der Achsenschale des Hinterwagens nicht ganz bis zu der des Vorderwagens reicht, sondern durch eine Kettenverlängerung an die Arme des Drehscheits befestigt ist. Häufig fehlt auch der Längenbaum ganz, und ihn ersetzen zwei starke Ketten, welche an den beiden Achsen eingehängt werden. Der Vorderwagen hat Schale und Schemel. Durch die

Fig. 347.

Schale geht das Drehscheit, welches vorn mit einer gewöhnlichen Gabeldeichsel verbunden ist. Die Rungen fehlen, dagegen hat der in einem Schließnagel bewegliche Schemel an beiden Enden halbrunde Einschnitte, welche die unteren Leiterbäume aufnehmen. Das Gestell besteht gewöhnlich aus Leitern, mit Ueberladleitern und Fürgestütz. Der Boden desselben ist mit Brettern vollkommen geschlossen, die Fugen derselben sind unterhalb mit starken Leisten übernagelt. Das Eigenthümliche des Gestells (s. Fig. 297) ist seine verschiedene Breite. Unmittelbar hinter den Vorderrädern nemlich wird dasselbe um so viel beträchtlich enger, daß bei dem Drehen des Wagens die Vorderräder hinreichenden Raum haben, in und unter dasselbe zu laufen, so daß also ein möglichst scharfes Umkehren statthaben kann, ohne daß eine Gefahr des Umfallens zu befürchten wäre. Diese Vorrichtung ist den meisten englischen Wagen eigenthümlich; sie wäre sehr zweckmäßig zu nennen, wenn nicht durch die irreguläre Gestalt des Gestells die gleichmäßige Ladung erschwert und der Raum beengt würde; außerdem wirft man dieser Construction eine geringere Haltbarkeit vor, als derjenigen mit geraden, oblongen Gestellen. Der Hintertheil des Gestells erweitert sich wieder zu der ganzen Achsenbreite, seltener läuft er nach hinten wieder enger, sich verjüngend, zusammen. Die angegebene Bauart des Orford Wagens ist aber nicht die einzige, sondern es finden häufig in derselben beträchtliche Abweichungen Statt. So wird er construirt ohne Schemel und Drehscheit des Vorderwagens (s. Fig. 298); die Leitern ruhen dann auf einem senkrechten, vergitterten Rahmen, welcher von zwei Längenschienen getragen

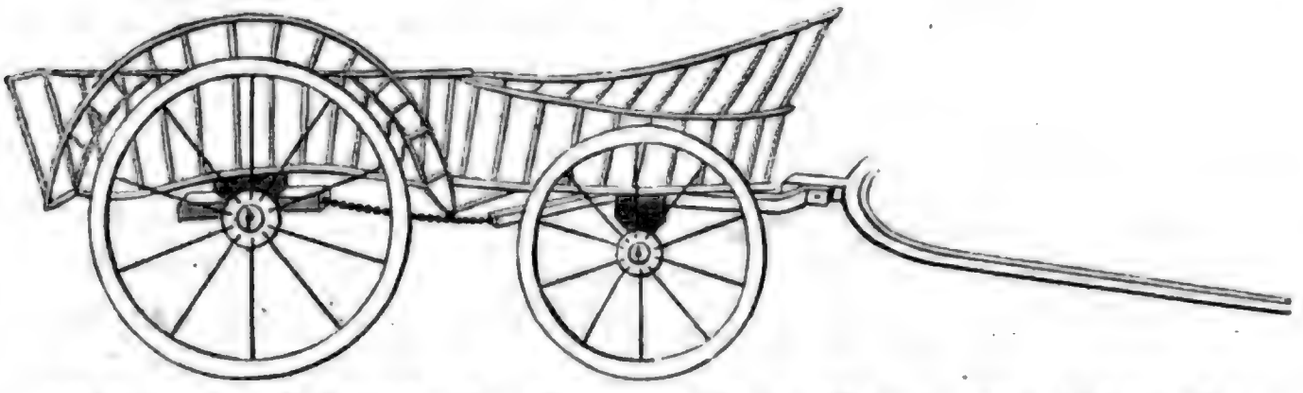
wird, die unmittelbar auf der Schale der Achse aufliegen. Die Arme der Gabeldeichsel gehen dabei unmittelbar von jedem Schenkel der Achse, hinter der Nabe aus; sie sind hier mit Kniebändern und Schrauben befestigt. Die Schale des Hinterwagens wird häufig von Gußeisen gemacht (s. Fig. 299), und mittelst Schrauben das Gestell darauf gesetzt. Letzteres ist nicht abnehmbar, auch kann der Wagen gewöhnlich nicht nach Belieben verlängert oder verkürzt werden. Die Hemmung besteht in einem Bremswerk, d h. blos aus einer starken Querschiene von Holz, welche, am Hintertheil des Wagens angebracht, mittelst einer Drehschraube gegen die Hinterräder gepreßt werden kann. Die Räder dieses Fuhrwerks haben eine schwach conische Gestalt; oft haben dieselben Naben von Gußeisen. Letztere sind immer gebüchst; die Büchsen sind von gedrehtem Schmiedeeisen, hohl und mit Oelbehältern versehen. Die Achsen werden seltener von Schmiedeeisen, als von in Schalen gehärtetem Gußeisen gefertigt; die Schenkel derselben sind vollkommen cylindrisch abgedreht, und neigen sich in einem unbedeutenden stumpfen Winkel gegen die Ebene der Straße. Der Oxford-Wagen gehört zu den leichteren Fuhrwerken, und wird gewöhnlich mit zwei oder drei Pferden bespannt. Die Maaße seiner einzelnen Theile sind ziemlich constant. Die vordere Breite der Scheerenöffnung beträgt 3 Fuß 3 Zoll, die hintere, größte, 3 Fuß 10 Zoll, die Länge der Scheeren 9 Fuß. Die ganze Länge des Gestells beträgt 11 Fuß, die der Ueberladleitern 12 Fuß 4 Zoll. Das Hintertheil jenes ist 5 Fuß 9 Zoll, das Vordertheil 5 Fuß 3 Zoll lang. Die größte Breite des Gestells beträgt 5 Fuß, die kleinste, hinter den Vorderrädern, 3 Fuß, vorn ist dasselbe 3 Fuß 8 Zoll breit, ebensoviel hinten, wenn es wieder schmäler wird. Die Höhe der Seitenleitern beträgt 2 Fuß 10 Zoll, die Ueberladleitern springen 1 Fuß vor. Das Fürgestütz ist gewöhnlich 4 Fuß 3 Zoll breit, 1 Fuß 8 Zoll bis 3 Fuß hoch. Die Räder haben einen Durchmesser von 5 Fuß 3 Zoll, ihre Spurweite ist 5 Fuß 2 Zoll, ihr oberer Abstand von einander 6 Fuß 6 Zoll.

Es ist auffallend, daß sämmtliche englische Wagen so kurz sind, und ihr Gestell selten eine Länge von 12 bis 14 Fuß übersteigt, während in Deutschland die Erntewagen häufig 18,22, ja 25 Fuß lang sind. Unstreitig ist die kürzere Construction die bessere, da durch den geringen Abstand der Räder von einander die Bewegungsfähigkeit des Fuhrwerks vergrößert wird. Dagegen sind die englischen Wagen viel breiter, wie die deutschen; diese haben meistens ein Wagenbrett, das nicht viel über 1 Fuß breit ist, während der Kastenboden jener häufig die Breite von 4 Fuß übersteigt. Es wird daher auf die letzteren fast die gleiche Ladung gebracht werden können, wie auf die unverhältniß-

mäßig langen deutschen Erntewagen, zumal da die Breite auch eine ungleich größere Höhe der Ladung bei völliger Sicherheit erlaubt.

2) Gloucester Wagen (Fig. 348). Viele Aehnlichkeit mit dem Wagen von Oxford hat derjenige von Gloucester, welcher ebenfalls weit

Fig. 348.



verbreitet im Gebrauch ist. Derselbe ist im Ganzen von leichter Construction, gewöhnlich für zwei Pferde berechnet. Sein Gestell besteht ebenso häufig aus Kasten, wie aus Leitern. Eigenthümlichkeiten des Bau's sind: die gekrümmten Leiterbäume und die große Breite des hinteren Gestells, welches in seitwärts vorspringenden Bogen über die Hinterräder hinausragt. Hinter den Vorderrädern sind dagegen Einschnitte in dem Gestell, damit jene bei dem Wenden besser unterkriechen können. Durch die genannten Vorrichtungen ist es möglich, das ganze Wagengestell sehr niedrig, nahe am Boden, zu halten, ein Endzweck, welchen man bei der Construction der meisten Wagen immer im Auge hat. Vorspringende Ueberladleitern und Fürgestütze vermehren die Ladungsfähigkeit des Fuhrwerks. Die Verbindung des Vorder- und Hinterwagens geschieht sowohl durch Ketten und Schienen, wie durch einen einfachen Längenbaum. Die krummen unteren Leiterbäume, welche in einem Bogen von der Achse des Hinterwagens nach derjenigen des Vorderwagens gehen, an welch letzterem Punct das Gestell also tiefer ist, und der hohe Schemel erspart werden kann, ersetzen die Tragebäume der Karren, indem sie durch Bänder und Nägel auf den Schalen vollkommen festgehalten werden. Der Wagen kann daher nicht verändert werden. Die Räder des Wagens sind ganz cylindrisch. Die Zugvorrichtung besteht aus einer Gabeldeichsel, welche in die Arme des Drehscheits eingeklemmt ist. Häufig wird der Gloucester Wagen mit verschiedener Länge der Achsen gefahren, sein Gestell erhält dann, von oben gesehen, die Ansicht der Fig. 349. Diese Construction verstattet eine außerordentliche Breite des Hinterwagens, allein diese ist schädlich, weil die Last sowohl ungleich vertheilt, als auch deren größter Theil zu weit von dem Puncte der Zugwirkung entfernt wird. Man sucht zwar diesem Uebelstand dadurch abzuhelfen, daß man die Ueberladleitern des Vorderwagens sehr

erweitert; allein die Enge seines Gestells selbst erlaubt dennoch bei voluminösen Lasten nicht die gleich große Beladung. Der Wagen von Glouceſterſhire ist schon seit langer Zeit für das beste der englischen Fuhrwerke dieser Gattung gehalten, und besonders von Marshal sehr empfohlen worden. Neuerdings hat man an demselben verschiedene Verbesserungen angebracht. Die Construction Koſter's, vermöge deren die Last auf dem Wagen ihren größten Druck nicht wie gewöhnlich auf das Blatt der Achse, sondern auf die beiden Enden oder Schenkel derselben ausübt, wodurch ein Brechen der Achse allerdings fast unmöglich wird, hat sich nicht erhalten, weil das Gestell des Wagens dadurch allzu beengt und die Ladung erschwert worden ist. Dagegen ist Joſeph's Verbesserung allgemein. Sie besteht hauptsächlich in der geknieten Achse des Hinterwagens (Fig. 350), *a a*, wodurch das Gestell ungemein er-

Fig. 349.

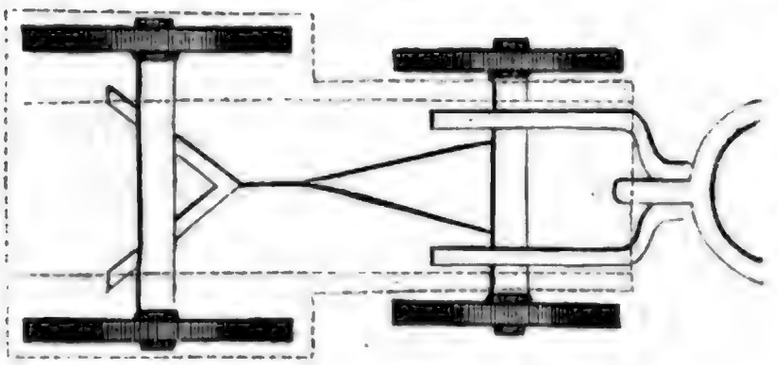
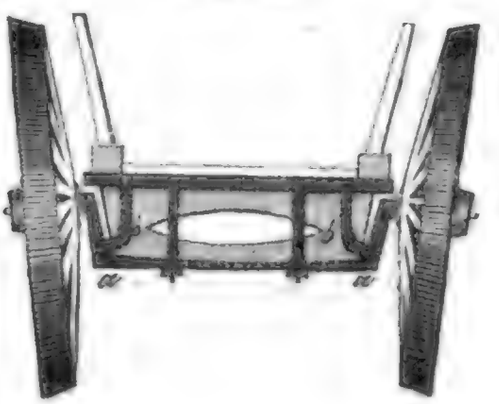


Fig. 350.

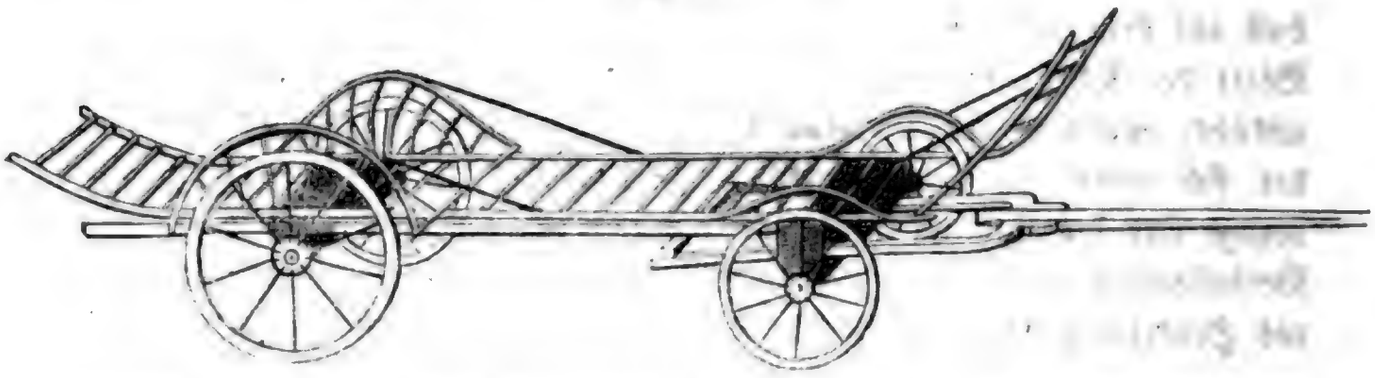


niedrigt wird. Diese Winkelachse, von gutem Stabeisen sorgfältig geschmiedet, trägt eine sehr hohe Schale, *b b*, von massivem Holz, mit Eisen hinreichend beschlagen, auf welcher die Tragebäume des Gestells liegen. Damit dieselbe nicht zu gewichtig werde, schneidet man in der Mitte der Schale gern eine elliptische Oeffnung aus. Da die Hinterräder 6 Fuß hoch sind, so wird die Höhe des Gestells, zwar an und für sich ganz gering, dennoch hinreichend, um den sehr kleinen Vorderrädern zu gestatten, unter dasselbe zu kriechen, wodurch es möglich wird, auf dem engsten Raume mit dem Fuhrwerk zu wenden. Auch die Gefahr des Umwerfens ist, da die Höhe des Gestells nicht die der Hinterräder überragt, bei dieser Construction sehr gering. Die Beweglichkeit eines sogebauten Lastwagens ist sehr groß, derselbe kann, bei einem Gewicht von 30 bis 36 Centnern, von einem Manne bequem auf eine kleine Strecke gezogen werden.

3) Cornwallis Wagen (Fig 351 auf der folgenden Seite). Als eines der vorzüglichsten, bequemsten und leichtesten Fuhrwerke ist der Wagen bekannt, welcher besonders in Cornwallis zum Transport der

Ernte, des Strohs u. s. w., im Gebrauch ist. Derselbe unterscheidet sich von anderen wesentlich dadurch, daß sein Gestell keine Seitenwände hat, er also nach jeder Seite vollkommen offen ist. Die Länge dieses Wagens beträgt 14 Fuß, die Hinterräder sind 4 Fuß 5 Zoll, die Vorderräder 3 Fuß 8 Zoll hoch. Die Verbindung des Vorder- und Hinter-

Fig. 351.

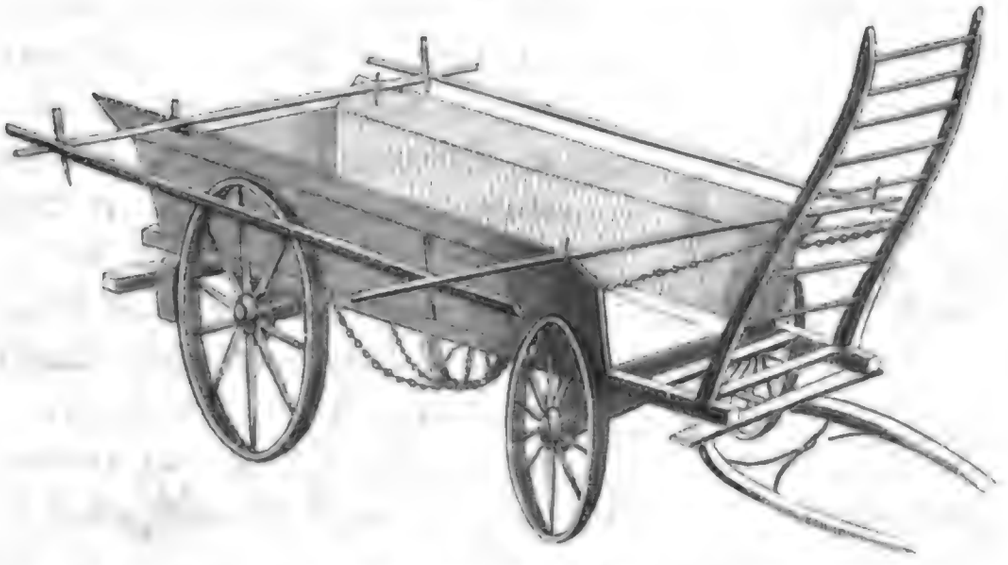


wagens findet durch eine Langwied Statt, welche in der Schale der hinteren Achse eingelassen ist. Ein gewöhnliches Drehscheit, mit etwas unverhältnißmäßig langen, daher geschwächten Armen, bewegt sich in der Schale der Vorderachse, und klemmt eine einfache oder eine Gabeldeichsel ein. Das Gestell des Wagens besteht aus zwei Leiterbäumen, welche, durch Spangen mit einander vergittert, horizontal auf dem Schemel des Vorderwagens und der Schale der Hinterachse ruhen. Ueber den Vorderrädern krümmen sich diese Leiterbäume in einem Kreisbogen, wodurch erstere bei jedem Wenden vollkommen unter das Gestell laufen können, ohne daß dieses erhöht ist. Ueber den Hinterrädern sind Bogen angebracht, welche auf jeder Seite 1 Fuß vorspringen; sie sind durch gekrümmte, senkrecht sich erhebende Spangen auf den Leiterbäumen getragen, außerdem noch auf diesen durch eiserne Spangen festgehalten. Durch diese Vorrichtung wird der Hinterwagen bedeutend erweitert, und zugleich die Breite der Ladung geregelt. An dem Vordertheil des Fuhrwerks erhebt sich ein 4 Fuß hohes Fürgestütz, welches, in eisernen Charnieren beweglich, niedergelegt werden kann. Es wird durch zwei Ketten, oder durch eiserne Spangen, welche eingehängt und zurückgelegt werden können, in seiner schief aufrechten Stellung erhalten. Auch hinten wird gewöhnlich der Wagen verlängert durch eine aufwärts gekrümmte Leiter, welche als Fortsetzung der Leiterbäume zu betrachten ist. Da das Fürgestütz oben etwa 2 Fuß vorspringt, und die hintere Verlängerung der Bodenleiter 4 Fuß lang ist, so beträgt die ganze Länge eines zu Erntefuhren gerüsteten Cornwallis Wagens 20 Fuß, eine Länge, welche kein anderer englischer Wagen hat. Auf ein solches Fuhrwerk kann daher außerordentlich viel geladen werden, gewöhnlich 240 bis 300 Garben Weizen, oder 40 Centner Heu. Die Last muß jedoch sehr

regelrecht und senkrecht geladen werden, Garben in der Weise, daß je zwei mit den Aehren gegen einander, durch eine dritte, der Länge nach gelegt, in der Mitte festgehalten werden. Durch ein Doppelseil, das, von dem Fürgestütz ausgehend, hinten durch eine gewöhnliche Welle angezogen wird, wird die Last festgeschnürt. Bei aller Leichtigkeit, Bequemlichkeit und Wohlfeilheit, denn er besteht fast ganz aus Holz, hat der Wagen von Cornwallis doch mehrere Mängel. Wird sein Boden nicht mit einem Tuche bedeckt, so gehen viele während des Ladens ausfallende Körner verloren; die größere Schwere der Last ruht zu sehr auf dem Hinterwagen, und der Transport einer vollen Ladung kann auf größere Entfernungen hin nur sehr vorsichtig geschehen, da, wenn das Seil nicht öfters wieder angezogen wird, oder schlecht geladen worden ist, die Stöße des Fuhrwerks auf den Straßen gern ein Auseinanderfallen der Ladung zur Folge haben. Es ist der Cornwallis Wagen der einzige in England, vor welchen man auch Ochsen spannt. Seine Construction wird auch öfters für Karren angenommen.

4) Norfolker Erntewagen (Fig 352). Die Abbildung zeigt einen vollständig gerüsteten Erntewagen, wie er im östlichen England

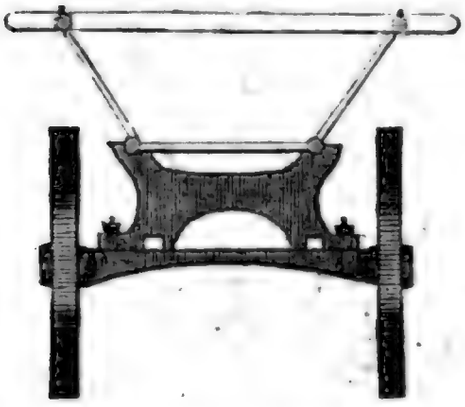
Fig. 352.



allgemein gebraucht wird. Derselbe ist 12 Fuß lang, hat ein geschlossenes Kastengestell von 4 Fuß Breite und 2 Fuß 6 Zoll Tiefe, mit 8 Zoll überspringenden Ueberladbrettern. Um die Breite desselben zu vergrößern, wird auf dasselbe ein viereckiger Rahmen von starken Doppellatten gelegt, welche in Einschnitten der Ueberladbretter mittelst hölzerner Stifte festgemacht wird. Die Länge dieses Rahmens beträgt 16 Fuß, seine Breite 10 Fuß. Da, wo sich die Balken desselben vereinigen, erhebt sich ein 2 Fuß hoher, senkrechter Stab, welcher die Regelmäßigkeit des Ladens begünstigt, und die Ladung theilweise festhält. Der Kasten ist auf zwei starken Längenbäumen festgeschraubt, welche vorn sich 2 Fuß

verlängern. Hier sind sie durch Querbalken verbunden; von ihren Enden erhebt sich das 5 Fuß hohe Fürgestütz, welches durch zwei Ketten, die von dem Vordertheil des Kastens ausgehen, in fester Lage gehalten wird. Die Zugvorrichtung besteht immer aus einer gewöhnlichen Gabeldeichsel, welche statt des Drehscheits nur einen horizontalen Arm besitzt, der sich in dem Schließnagel der Schale bewegt. Die Achsen des Norfolker Wagens sind von Schalengußeisen, die Räder cylindrisch, die Naben öfters von Gußeisen, gewöhnlich ganz gebüchst. Die Verbindung des Vorder- und Hinterwagens ist die gleiche, wie an dem Oxford Wagen. Ein einfaches Bremswerk dient zur Hemmung, und eine Winde mit Löffelwerk ist an dem Kasten angebracht. Der Norfolker Wagen wird gewöhnlich mit vier Pferden hinter einander bespannt, und erhält dann eine Ladung von 45 Centnern, oder 320 bis 360 Garben; die Construction des Norfolker Wagens ist nicht immer die gleiche, sondern wird häufig modificirt. Eine der gewöhnlichen sehr entgegengesetzte ist die von A. Smith (s. S. 275). Anstatt nemlich das Gestell seines Wagens zu erniedrigen, erhöht er dasselbe so, daß die Räder bei dem Wenden die Wände des Kastens gar nicht berühren können. Fig. 353 gibt die Ansicht des Hinterwagens. Alle wesentlichen Theile desselben sind von Gußeisen. Ueber der starken geraden Achse, welche die breitfelgigen cylindrischen Räder trägt, erhebt sich ein hoher Schemel von Guß, auf jener festgeschraubt, so hoch, daß der Boden des Kastens mit der Höhe der Räder in eine Fläche fällt. Diese Bauart ist ganz fehlerhaft. Die Vorderräder laufen zwar vollkommen unter den ganzen Wagen, und man kann daher mit diesem so kurz drehen, wie man nur will; allein das Gestell ist so erhöht, daß eine hohe Ladung dem Wagen die Gefahr des Umfallens allzu leicht bringt. Auch das Aufladen wird dadurch erschwert. Empfehlenswerth ist dagegen die Einfachheit und Solidität der Construction der wichtigsten Theile von Gußeisen.

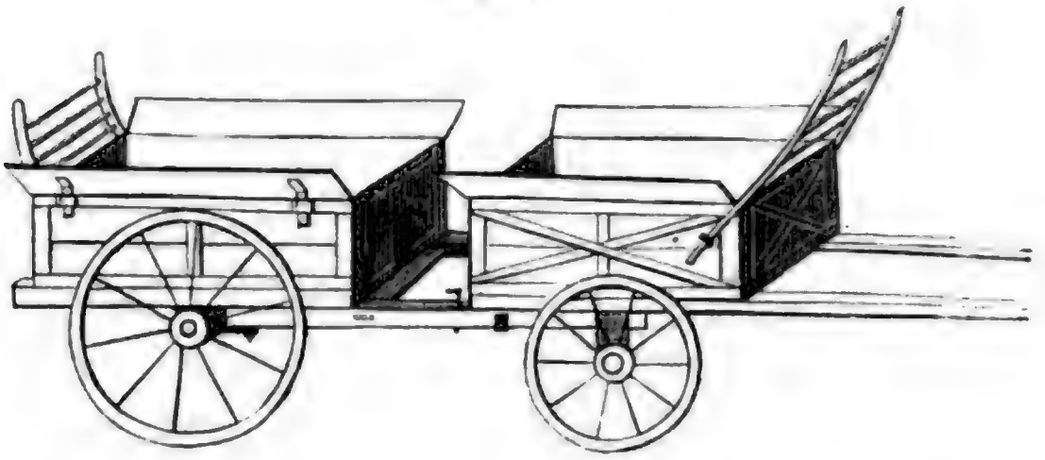
Fig. 353.



5) Rood's Hermaphroditwagen (Fig 354). Mehr als Merkwürdigkeit, wie durch inneren Gebrauchswerth, ist dieses Fuhrwerk ausgezeichnet. Die wesentlichste Eigenthümlichkeit seiner Construction besteht darin, daß zwei vollständige Karren zu einem vierrädrigen Wagen ohne große Mühe vereinigt und ebenso schnell und leicht wieder aus einander genommen werden können. Man wählt zu dieser Zusammenfügung entweder den gewöhnlichen schottischen Karren (s. Fig. 333),

oder besser und lieber den von Hampshire (s. Fig 339). Oft auch macht man das Vordertheil des Hermaphroditwagens aus letzterem, das Hintertheil aus dem ersteren. Die Verbindung der beiden Karren ist eine

Fig. 354.

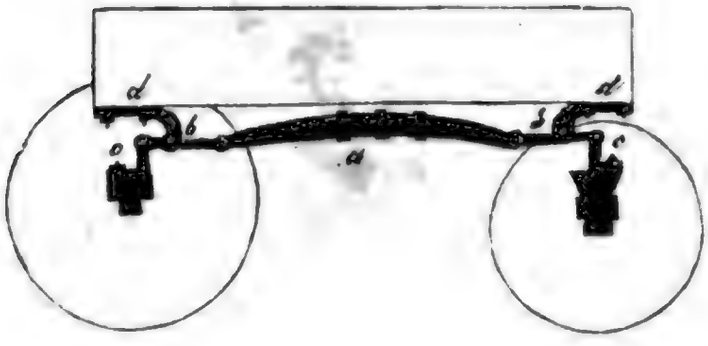


höchst einfache und kunstlose. Der vordere muß nach eigener Einrichtung eine so erhöhte Achsenschale haben, daß sein Kasten gerade um die Dicke der Tragebäume höher zu stehen kommt, als der des hinteren, wenn die Raddurchmesser gleich sind, oder wenn die Vorderkarrenräder die kleineren sind, werden die Boden der Kasten in die gleiche Ebene gelegt, während die Achse des Vorderkarrens dennoch einen hohen Schemel haben muß. Denn in Oeffnungen desselben werden die Tragebäume des Hinterkarrens eingeschoben; sie ruhen außerdem noch in eisernen Trageschienen, welche von den vorderen Tragebäumen senkrecht nach unten stehen, und werden endlich befestigt in einer eisernen, mehrfach durchbohrten horizontalen Schiene, welche vom Ende der vorderen Tragebäume ausgeht, durch je einen gewöhnlichen Vorstecknagel. Auf diese sehr einfachen Vorrichtungen reducirt sich die ganze Erfindung. Sie hat nur insofern Werth, als man den Hermaphroditwagen beliebig in zwei einzelne, einspännige Karren verwandeln kann, also mit einigen Zusätzen im Bau, nur Karrenfuhrwerk zu führen braucht. Wenn nun aber auch bei der Zusammensetzung wohl keine Pferde gespart werden können, da Rood's Wagen ein sehr schwerfälliges, plumpes Geräthe bleibt, so hat man doch für denselben einen Führer weniger nöthig, wie für die getrennten Karren, und dies ist immerhin im englischen Betrieb eine so wichtige Ersparniß, daß sich dies mangelhafte Fuhrwerk im Gebrauch zu erhalten vermochte. Die dazu zu verwendenden Karren können einfache oder Stürzkarren sein; in letzterem Falle ist jedoch nur der hintere stürzbar.

6) Graham's Federnwagen (Fig. 355 auf der folgenden Seite). Werden, wie es nicht selten gern geschieht, die Gestelle der leichteren Transportwagen auf Federn gesetzt, so wählt man für letztere nicht die Gestalt der gewöhnlichen, aufrechten Tragefedern, wie bei Kutschen,

ſondern man wendet die liegenden Federn an, wie dieſelben Croskill's Patentkarren hat (ſ. Fig. 340). Lieber noch verändert man die Federn nach Graham's Angabe, indem nach dieſer eine größere Laſt denſelben auferlegt werden kann. Die Abbildung gibt den Durchſchnitt der weſentlichſten Theile dieſer Conſtruction. Die Feder *a* beſteht aus mehreren über einander gelegten Stahlſchienen, welche durch drei eiſerne Bänder feſt mit einander verbunden worden ſind. Jedes Ende derſelben iſt beweglich in einem Charnier mit dem Hebel *bb* verbunden, welcher ſeinerſeits auf einer ſich von der Schale der Achſe erhebenden Säule *cc* ſeinen Unterſtützungspunct findet. Die beiden Hebel tragen auf jeder Seite das Geſtell des Wagens mittelſt der Träger *dd*, welche, ebenfalls in Charnieren, auf erſteren beweglich befeſtigt ſind, und zwar immer in dem dritten Theil der Länge eines jeden Hebels von deſſen Unterſtützung aus genommen. Durch dieſe Conſtruction bezweckt man eine große Schonung der Federn, indem nemlich der Druck der Laſt nicht mehr unmittelbar dieſe, ſondern die Hebel trifft. Es können daher die Federn an dem Graham'ſchen Wagen entweder beträchtlich ſchwächer ſein, als gewöhnlich, oder denſelben viel größere Laſten auferlegt werden. Denn die Elaſticität oder die Biegungskraft der Federn iſt durch die Anwendung des Hebelſyſtems eine dreifach verſtärkte. Der auf dieſelben wirkende Stoß der Laſt wird deshalb um ſo viel minder fühlbar ſein, je mehr die Federn ſich biegen und wieder heben können. Ueber die Anwendung der Federn für Laſtwagen ſagt Prechtl *): Die Federn ſind, außerdem daß ſie die Erſchütterung der Laſt vermindern, ein ſehr wichtiges Hülfsmittel zur Verminderung der Zugkraft, und die Erſparung, welche an letzterer durch dieſelben ſtattfindet, wird um ſo größer, je ſteiniger und ſchotteriger der Weg, oder je unebner das Pflaſter und je größer die Geſchwindigkeit des Fuhrwerks iſt. Sie haben überdies den Vortheil, daß das Wagengerüſte weniger ſtark und ſchwer zu ſein braucht, weil es durch die aufliegende Laſt weniger Drucke und Stöße auszuhalten hat; daher iſt verhältnißmäßig auch die Abnutzung geringer. Sobald ein Wagen mit Federn verſehen wird, iſt es daher von Vortheil, auf dieſe ſo viel von der Laſt, als es nur thunlich

Fig. 355.



*) A. a. O. S. 301.

ist, zu legen, damit nur das Gewicht der Räder mit den Achsenbäumen für den unmittelbaren Druck auf den Boden übrig bleibe. Am vollkommensten würde die Wirkung werden, wenn die Federn in die Räder selbst verlegt werden könnten, dadurch nemlich, daß sie einen Theil der Speichen ausmachen; allein eine ähnliche Einrichtung würde verhältnißmäßig zum Gewinne bei weitem zu complicirt und kostspielig sein. Bei der Anwendung von Federn ist daher überhaupt darauf zu sehen, daß das Untergestell des Wagens, welches nicht auf den Federn ruhen kann, so leicht gemacht werde, als es die Größe der darauf ruhenden Last für die gehörige Dauer erlaubt. —

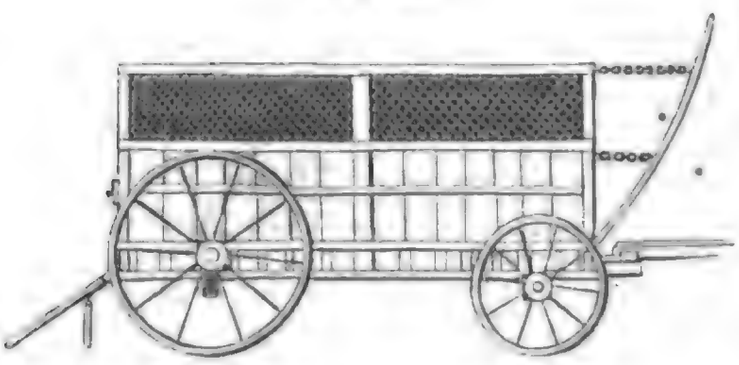
7) Feimenwagen (Fig. 356). Wie oben schon mehrfach erwähnt (s. S. 140), wird in England alles Getreide im Freien, in Feimen, aufbewahrt. Diese Feimen stehen entweder auf dem Acker selbst, oder auf dem Feimenhof, einer abgesonderten, begrenzten Abtheilung der Farme. Geschieht der Ausdrusch des Getreides durch transportable Dreschmaschinen, so ist ein weiterer Transport desselben nicht nöthig, ebensowenig wie von dem Feimenhof, wenn derselbe nahe genug bei der Farme liegt. Ist aber Letzteres nicht der Fall, und man bedient sich der festen, stehenden Dreschmaschinen, welche in einer eigenen Scheune aufgestellt sind, so ist es nöthig, das Getreide von den Feimen zu dieser zu bringen. Man bedient sich dazu gewöhnlich der bedeckten Feimenwagen. Dieselben haben ein niedriges Kastengestell von 11 Fuß Länge, die vorderen Räder sind 3, die hinteren 4 Fuß hoch. Vorder- und Hinterwagen sind auf gewöhnliche Weise durch einen gekürzten Längenbaum mit Ketten verbunden. Hinten kann der Kasten des Wagens durch eine in Charnieren bewegliche Thüre, welche höher ist, als die Seitenwände, geschlossen werden; niedergelegt bildet dieselbe zugleich eine Art Treppe oder einen Gang in das Innere des Gestells. Von den vier Ecken des Kastens erhebt sich je eine starke, senkrechte Stange, und diese Stangen tragen, ganz nach den gleichen Principien, wie bei der sogenannten holländischen Feime (s. S. 144), ein leichtes Bretterdach, welches erhöht und erniedrigt werden kann mittelst untergesteckter Vorstecknägel. Dadurch ist es möglich, auch bei Regenwetter das Getreide trocken und zum Ausdrusch geeignet nach der Dreschmaschine zu bringen. Die Längen-

Fig. 356.

seiten des Wagens sind geschlossen durch ein leichtes Gitterwerk von gekreuzten Latten, dasselbe ist unten in einer beweglichen Welle so eingefügt, daß es niedergelegt und aufgerichtet werden kann, so daß das Laden von der Seite ebenfalls möglich ist. Ist das Gitter emporgerichtet, so wird es oben mit einem Kettchen, oder einem Seil an den Dachsäulen befestigt. Die Garben werden der Länge nach in diesen Wagen geladen, bei einer Dachhöhe von 8 Fuß faßt derselbe 240 bis 300 Garben. Eine einfache Gabeldeichsel, welche unmittelbar von den Schenkeln der eisernen Achse ausgeht, dient zur Zugvorrichtung. Ein Pferd genügt zur Fortbewegung auf nicht sehr weite Strecken. Auch zum Transport von Heu und Rauhzeug jeder Gattung ist dieser Wagen gebräuchlich.

8) Viehwagen (Fig. 357). Zum Transport fetter Mastthiere oder ausgezeichneten Viehes nach den Preisstationen bedient man sich sehr gerne eines Wagens, welcher so eingerichtet ist, daß die Thiere so wenig Schaden leiden, als möglich. Durch das Treiben des Viehes auf größere Entfernungen hin, wird dasselbe immer mehr oder weniger ruinirt, verliert sein gutes Aussehen und seine innere Güte. Wenn dies auch nicht in jeder Jahreszeit in gleich großem Maaße stattfindet, so ist namentlich bei gut genährten Individuen der Transport zu Fuße immer schädlich und ermüdend. Bei großer Hitze verliert ein getriebenes Thier von seinem Schlächtergewicht einen oft beträchtlichen Theil, das Fleisch wird aufgetrieben, schwammig und schlecht, und sehr leicht erzeugen sich Krankheiten. Im Winter verderben sich Thiere, welche im Stalle aufgezogen worden sind, die Füße auf gefrorenen Wegen u. s. w. Der Transport gemästeter Thiere macht sich daher, soviel er auch mit Unbequemlichkeit und theilweise Kosten verknüpft ist, zu Wagen überall da bezahlt, wo, wie in England, die Qualität des Fleisches bezahlt wird, oder wo es gilt, das gute Aussehen eines Thieres zu erhalten, wie bei Preisbewerbungen. Der Wagen, dessen man sich zum Transport des Viehes bedient, insbesondere des Rindviehes, ist von fester und solider Construction, ganz von Eichenholz gebaut, und die Füllungen von Tannenbrettern. Er ist 14 Fuß lang, 7 Fuß hoch; die Hinterräder haben einen Durchmesser von 5 Fuß, die Vorderräder von 3½ Fuß. Da die Verbindung beider einfach durch die auf den Achsen liegenden Tragebäume des Kastens, welche vorn in einem

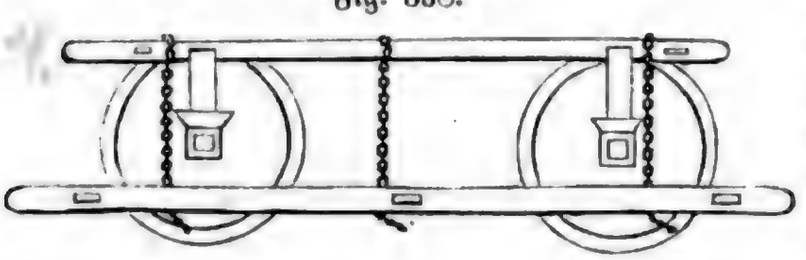
Fig. 357.



beweglichen Schemel ruhen, bewerkstelligt ist, so ist die Achse der Hinterräder in einem rechten Winkel gekniet. Das Gestell bildet bis zu $^4/_7$ seiner Höhe einen ganz geschlossenen Kasten, oberhalb desselben ist es ringsum mit dünnen Latten eng vergittert, bis an das Dach, welches mit Brettern ganz geschlossen, oft auch noch mit Blech überzogen ist. Inwendig ist der Wagen an den geschlossenen Seiten ganz mit Packtuch und grober Wolle oder Seegras gepolstert. Mehrere eiserne Ringe, in den Seitenwänden festgeschraubt, dienen zum Anbinden der Thiere. Das Gitterwerk ist mit Leinwand zugehängt, um sowohl den Insecten zu wehren, als auch die Kühle, resp Wärme zu befördern, und die Thiere vor dem Scheuen zu bewahren. Der Boden des Wagens ist von starken, zweizölligen Eichenbohlen gebildet, welche hie und da eine offene Fuge haben, Behufs des Ablaufens des Harns der Thiere. Hinten wird der Wagen durch eine starke Thüre geschlossen. Dieselbe kann so niedergelegt werden, daß sie eine Brücke bildet, auf welcher das Vieh in das Innere des Wagens geführt werden kann. Eiserne Stützen sind an der Außenseite derselben so befestigt, daß sie die große Last unterstützen und ein Zerbrechen der Thüre verhüten. Vorn ist an dem Wagen ein 8 Fuß hohes Fürgestütz angebracht, welches an jeder Seite des Gestells durch zwei Ketten gehalten wird. Es dient dasselbe zum Aufnehmen des Heu's, überhaupt des Futters, welches theilweise auch auf das Verdeck des Wagens gepackt werden kann. Die Deichsel ist in einem Querbalken, welcher die vorn verlängerten Tragebäume verbindet, befestigt. Die Spurweite des Wagens beträgt 9 Fuß, die Felgenbreite der Räder 7 Zoll. Da derselbe ein ziemlich schwerfälliges Fuhrwerk ist, so wendet man hie und da Federn an, welche aber die Kostspieligkeit der Construction vermehren, deren Sicherheit vermindern, und namentlich das Gestell ungebührlich erhöhen müssen. In einen Wagen von den erwähnten Dimensionen bringt man vier Stücke fettes Rindvieh, dieselben werden wechselsweise in entgegengesetzter Richtung gestellt, so daß die Köpfe von je zweien an einer Seite angebunden sind. Schweine werden acht bis zwölf darin transportirt; diese werden nicht angebunden, müssen aber einen Maulkorb haben.

9) Steinwagen (Fig. 358). Es kommt häufig vor, daß auf den Feldern große Steine, sogenannte Ortsteine, ganz oder halb an der Oberfläche liegen, oder auch zuweilen so nahe unter der Ackerkrume, daß der Pflug von denselben in seiner Arbeit auf höchst nachtheilige

Fig. 358.

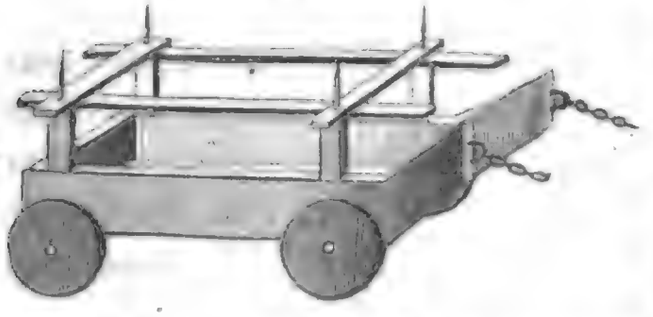


Weise unterbrochen wird. Diese Steine müssen auf irgend eine Weise fortgeschafft werden. Kann man dieselben nicht als Bausteine gebrauchen, so werden sie gewöhnlich versenkt, d. h. dicht an denselben, theilweise auch unter denselben, aber vorsichtig und mit Anwendung von Stützen, wird eine hinreichend tiefe Grube gegraben, worein dieselben gewälzt und wieder mit Erde bedeckt werden, so daß sie der Beackerung nicht mehr im Wege stehen. Kann man aber dieselben anderweitig nützlich anwenden, so werden sie auf eigens construirten Fuhrwerken von dem Felde weggebracht. Sehr schwere Lasten erfordern einen unverhältnißmäßig großen Kraftaufwand, um sie in eine Höhe zu bringen, welche der Achsenhöhe eines gewöhnlichen Wagens entspricht. Es kommt daher bei dem Bau der Steinwagen besonders darauf an, daß die Last nicht hoch gehoben werden müsse. Man bewerkstelligt dies auf folgende Weise, und die Abbildung, der Durchschnitt eines englischen Steinwagens, diene zur Erläuterung: Auf den Achsen von außergewöhnlicher Stärke von vier gleich hohen Rädern erheben sich starke Schemel oder Träger senkrecht nach oben, bis zur äußersten Höhe der Radkränze. Auf ihnen ruhen fest zwei sehr starke, horizontal der Länge nach liegende Bäume. Diese sind bestimmt, das eigentliche Gestell oder die Brücke des Wagens zu tragen. Das letztere besteht ebenfalls aus zwei starken Längenbäumen, welche durch sehr starke, eichene Querspangen mehrfach mit einander verbunden sind. Jene hängen in dicken eisernen Ketten an den oberen Tragebalken; gewöhnlich braucht man drei Ketten an jeder Seite, eine in der Mitte der Brücke, eine vor der Vorderachse, eine hinter der Hinterachse. Somit ist die Brücke des Wagens, etwa ½ bis 1 Fuß, nach Erforderniß vom Boden erhöht, schwebend zwischen den Rädern aufgehängt. Die zuvor ganz ausgegrabenen Steine, welche, wenn sie zu groß und schwer sind, durch Pulver oder eingetriebene Keile noch in mehre Stücke zertheilt werden müssen, werden auf starken Bohlen, mittelst Walzen oder Hebeln, auf diese niedrige Brücke gewälzt, nachdem zuvor an einer Seite die mittlere Kette abgenommen worden ist. Die schwere Last hängt dann schwebend und nah an dem Boden unterhalb und zwischen den Achsen. Die oberen Tragebäume ersetzen bei den Steinwagen die Federn einigermaßen, da sie sich bei jedem Stoß biegen und wieder emporschnellen. Wesentlich ist daher, daß man sie von elastischem, zähem Holz verfertigt. Gleicherweise müssen die Trageketten besonders stark und dauerhaft gearbeitet sein. Lohnt es sich der Mühe nicht, einen eigenen Steinwagen zu bauen, so geschieht der Transport der Ortsteine vom Felde am besten im Winter zu Schlitten. Uebrigens sind die Steinwagen überhaupt zum Transport schwerer, gedrungener Massen, z. B. von Baumstöcken, Maschinentheilen u. s. w., von Vortheil. Jedenfalls

hat der Landwirth aber, ehe er einen solchen construirt, in Betracht zu ziehen, ob der Nutzen, welchen er damit zu erreichen hofft, im Verhältniß zu den nicht unbedeutenden Anschaffungskosten steht. —

10) Eggenwagen (Fig. 359). Eine eigene Gattung, wenn auch eine minder bedeutende, bilden die kleinen Fuhrwerke, deren man sich zum Transport der Ackergeräthe bedient. So hat man kleine Wagen zum Aufladen der Schwingpflüge, der Eggen u. s. w. Einen der gebräuchlichsten Eggenwagen zeigt die Abbildung. Er besteht aus vier kleinen Rädern, von 18 Zoll Durchmesser; dieselben sind je an einer dünnen eisernen Achse befestigt. Sie sind aus einer Bohle massiv geschnitten und mit Reifen beschlagen. Das Gestell besteht aus zwei Längenbohlen, durch Querbretter verbunden, welche die durchgehende Achse tragen; vorn biegen sie sich in stumpfem Winkel in die Höhe und haben an ihren senkrechten Abschnitten Ringe zum Einhängen der Zugketten. Auf denselben erheben sich vier senkrechte Holzstöcke von 1 Fuß Höhe, verbunden durch einen viereckigen Lattenrahmen. In den Winkeln desselben stehen aufrecht vier senkrechte eiserne Zapfen. In diese wird die Egge gelegt, und zwar mit den Zinken nach abwärts. Damit dieselbe vollkommen in das Gestell passe, müssen die Dimensionen des letzteren nach der Größe der Egge geregelt sein. Sollen mehrere, oder zusammenlegbare Doppeleggen aufgelegt werden, so müssen die Zapfen erhöht werden. Zum Transport der Pflüge bedient man sich lieber der Schleifen und Schlitten (s. u).

Fig 359.



Außer den erwähnten und beschriebenen Wagen findet man wenige mehr, deren Construction bemerkenswerth wäre. Zu nennen sind noch die Bauholzwagen, welche im Ganzen die Construction der gewöhnlichen deutschen haben. Durch einen Längenbaum sind an ihnen Vorder- und Hinterwagen verbunden; derselbe ist bis 16 Schuh lang, und kann für lange Floßholzstämme noch mittelst einer Kette bedeutend verlängert werden. Eigenthümlich ist, daß man bei sehr großer Entfernung des Hinterwagens von dem vorderen, an ersterem eine Art Steuerruder, ein Paar Sterzen anbringt, welche zwei Mann regieren, damit der Hinterwagen nicht hin und her rutsche, sondern in gerader Richtung mit dem Zuge bleibe. Bauholzwagen gibt man immer doppelte Deichseln, zwei Scheeren neben einander. Als Grund gibt Williamson an: Scheeren für ein Pferd allein sind dem, bei Gelegenheit des Bergabfahrens nothwendig zu leistenden Widerstand nicht gewachsen. Beide Pferde nächst

den Rädern müssen Deichseln haben, und zwar sehr kernhafte; denn sollte das Pferd, welches in einem einzelnen Paar Scheeren geht, fallen und die Scheeren brechen, so wird die Maschine unfehlbar bedeutendes Unheil anrichten, und zwar aus Mangel an einer Hemmung ihrer beschleunigten Geschwindigkeit. Dasselbe läßt sich allgemein von allen schweren Wagen sagen. —

Beachtenswerth sind endlich noch die dreirädrigen Wagen, welche in England hie und da üblich sind *), und von welchen der Patent Wagen von Higgins der vorzüglichste ist. Derselbe besteht aus einem gewöhnlichen, schottischen Karren, dessen Scheere von den Tragebäumen getrennt ist. Letztere verlängern sich vorn und bilden, durch Querschienen verbunden, einen Rahmen, in welchem die Achse des dritten Rades liegt, das dicht vor dem Kasten, hinter dem Pferde läuft. Es ist jederzeit von kleinerem Durchmesser, als die beiden Hinterräder, und muß, wenn man anders von seiner Anbringung Vortheil haben will, durchaus vor, niemals hinter den beiden anderen Rädern stehen Die Vorzüge eines dritten Rades bestehen besonders darin, daß es dem Pferde den Druck der Tragebäume oder Scheeren, der bei den Karren immer stattfindet und die Zugkraft beeinträchtigt, erspart. Denn die Last der Ladung drückt auf dieses Vorderrad, nicht mehr auf die Tragebäume, das Zugthier kann also seine ganze Kraft zum Ziehen verwenden. Ebenso erleichtert ein drittes Rad einigermaßen die Stetigkeit und Sicherheit eines Fuhrwerks. Allein diesen Vortheilen stehen manche große Nachtheile gegenüber. Hauptsächlichster derselben ist die Schwierigkeit, ein großes Rad vor zweien anderen so anzubringen, daß das Karrengestell die gleiche Größe behalten kann, und der Abstand desselben von dem Zugthiere nicht zu groß wird Da dieses eine unmögliche Sache ist, so muß das Vorderrad der dreirädrigen Wagen ganz klein gemacht werden, aber dann erleichtert es zu wenig die Zugkraft, vermehrt vielmehr die Reibung durch Bildung neuer Geleisen und durch Anstoß an Hindernisse in der Mitte des Wegs, wo derselbe gewöhnlich am rauhesten, nicht festgefahren ist. Es bleibt daher den gewöhnlichen vierrädrigen Wagen sowohl, wie den Karren, der Vorzug vor dreirädrigen Fuhrwerken, zumal die ersteren deren Vortheile ohne deren Schaden gewähren.

*) Im Norden von Schottland und auf den hebridischen Inseln sind dreirädrige Karren allgemein.

Vergleichung der Karren mit den Wagen.

Von jeher ist es eine Streitfrage gewesen, welche Gattung des Fuhrwerks, ob Karren oder Wagen, für den landwirthschaftlichen Gebrauch vorzuziehen sei. Dieselbe läßt sich im Allgemeinen durchaus nicht entscheiden, vielmehr müssen immer Localverhältnisse mit in Betracht gezogen werden, wenn eine Entscheidung zu Gunsten der Einen oder der Anderen ausfallen soll. Die Vorzüge der Karren lassen sich in folgenden einzelnen Puncten feststellen:

1) Es ist Thatsache, daß eine Last, welche nur auf einer Achse ruht, leichter fortbewegt werden kann, als wenn sie auf zweien vertheilt ist.

2) Versuche haben auf das Entschiedenste dargethan, daß ein Zugthier, allein vor einen Karren gespannt, eine weit größere Last fortzubringen im Stande ist, als wenn es im Verein mit mehreren ein Fuhrwerk zieht. Nach A. Young's Versuchen hat sich das Verhältniß der Zugkraft eines Pferdes in einem einspännigen Karren gegen diejenige von vier Pferden in einem Wagen herausgestellt wie 6 : 9. Im Durchschnitt nimmt man an, daß auf vier einspännigen Karren die gleiche Last transportirt werden könne, wie auf einem Wagen, welcher mit acht Pferden bespannt ist. Es geht diese Ersparniß der Zugkraft bei den Karren hervor besonders aus der mehr unmittelbaren Anwendung derselben in einer kürzeren Zuglinie.

3) Ebenso bringt schon die Vertheilung des Gespanns, ohne Rücksicht auf das Fuhrwerk selbst, einen großen Vortheil. Es gehört eine bei weitem größere Geschicklichkeit des Führers dazu, um vier bis acht Pferde in gleichmäßigem Zuge zu halten, wie nur eines zu leiten. Unter jenen finden sich sehr häufig mehrere träge, welche sich gar zu gern der gemeinschaftlichen Last entziehen und im Zuge nachlassen, während andere, feurigere sich desto mehr anstrengen müssen und sich daher ruiniren. Bei großem Gespann hat der Fuhrmann daher stets darüber zu wachen, daß jedes Pferd sich gleichmäßig anstrenge; ist derselbe nachlässig und unaufmerksam, so leiden einzelne Thiere außerordentlich. Der Gebrauch einspänniger Karren beugt diesem Uebelstande vor, denn sobald nur die Vertheilung der Ladung auf demselben mit der gehörigen Sorgfalt geschehen ist, so wird das Gewicht sich im richtigen Verhältniß zur Zugkraft des Pferdes, welches allein gezwungen ist zu ziehen, befinden müssen.

4) Bei dem Bergabfahren ist deshalb ein Karren leichter zu hemmen, weil das Pferd in den Scheeren mit ganzer Kraft aufhalten kann,

das Aufhaltgeschirr auch besser anzubringen ist. Deshalb findet man die Karren so häufig in bergigen Gegenden, z B. in Schottland, während ebene Districte gewöhnlich die vierrädrigen Wagen vorziehen.

5) Die Führung des Karrens ist leichter und sicherer, wie diejenige eines Wagens. Der Führer braucht bei einem einspännigen Karren, wie schon aus 3) hervorgeht, weniger Geschick und Uebung, er kann mit seinem Geräthe kürzer wenden ohne Gefahr, kann auf bösen Wegestellen weit leichter ausweichen, als bei einem Wagen. In manchen Lagen ist dieser Vorzug der Karren sehr bedeutend, besonders da, wo ein enger Raum ein größeres Fuhrwerk und dessen Evolutionen nicht gestattet, wie z. B. in Mergelgruben, auf Dungstätten u. s. w.

6) Im Allgemeinen ist die Construction der einspännigen Karren eine leichtere, einfachere, als diejenige der Wagen. Auch der Anschaffungspreis der Karren stellt sich günstiger heraus, dem der letzten gegenüber. A. Young rechnet auf 340 Acres sechs einspännige Pferdekarren, welche er, à 12 Liv Sterl, zu 72 Liv. Sterl. im Ankauf schätzt. Für das gleiche Areal verlangt er drei Wagen und drei zwei- oder dreispännige Karren; die ersteren veranschlagt er à 24 Liv. Sterl, die letzteren zu 13 Liv. Sterl. Zu Gunsten der einspännigen kleinen Karren ergibt sich daher ein Ueberschuß von 39 Liv. Sterl. In gleichem Verhältniß sollen sich auch die Reparaturen an mehrspännigen Fuhrwerken steigern, und zwar bis zu 40 Procent jährlich.

7) Weniger problematisch ist der Vorzug, welcher den Karren dadurch gesichert ist, daß durch die Höhe ihrer Räder die Reibung vermindert und die Zugkraft erleichtert wird. Bei Wagen sind die Vorderräder immer kleiner, erschweren also in gewissen Lagen die Fortbewegung durch vermehrte Reibung. Ebenso vermehren die Vorderräder schon an und für sich das Gewicht der Maschine beträchtlich. Selbst das Anhängen losen Erdreichs an dieselben, welches häufig die Kränze und Speichen füllt und beschwert, kann eine Vermehrung der Zuganstrengung zur Folge haben.

8) Solidität des Bau's der Karren ist leichter erreichbar, wie bei Wagen. Letztere sind viel zusammengesetzter, ihr ganzes Gerüste ist von größerer Ausdehnung, und daher leichter einem Zerbrechen einzelner seiner Theile unterworfen, als die kurzen, compacten Gestelle der kleinen Karren.

9) Das Gewicht eines Karrens ist natürlich kleiner, als dasjenige eines Wagens, und es kommt daher auf die Frage an, ob mit dem gleichen Gewicht verschiedener Geräthe eine gleiche oder größere Belastungsfähigkeit verbunden ist. Hier machen sich die Vorzüge kleiner Karren insofern geltend, als ein solcher, auf welchen man gut 24 Bushel

Getreide laden kann, im Ganzen nur 6 Centner wiegt, während ein vierrädriger Wagen, dessen Last aus 40 Bushels besteht, ein Gewicht von 25 Centnern hat. Da nun auf vier Karren, welche so schwer zusammen sind, wie ein Wagen, 96 Bushel geladen werden können, so entspringt hier ein Mehr zu Gunsten der Karren.

10) Da mehrere kleine Karren im Transport einen Wagen ersetzen müssen, so haben Unfälle insoweit weniger bei jenen zu sagen, als man, wenn z. B. das Rad eines Karren bricht, die Ladung desselben sogleich auf die übrigen vertheilen kann, während dies bei Wagen, deren man keine so große Anzahl führt, nicht geschehen kann.

11) Karren sind sehr leicht auf- und abzuladen, besonders, wenn sie, wie dies immer sein sollte, Stürzkarren sind. Fast alle zu transportirenden Gegenstände können auf dieselben geladen werden, und unbezweifelt manche, wie z. B. Dünger, Erde, Mergel, Compost, Asche u. dgl., mit ungleich größerem Nutzen, wie auf Wagen. Ihre Brauchbarkeit zu Heu-, Stroh- und Erntefuhren ist nicht so unbezweifelt. Die Anhänger des Karrenfuhrwerks wollen dasselbe jedoch auch zu diesen Arbeiten geeigneter finden, als die Wagen. Sie sagen: Auf vier einspännige Karren kann man mehr Getreide laden, wie auf einen vierspännigen Wagen; wenn ein Mann sich mit der Führung eines Karrens beschäftigt, oder zwei mit der zweier, so thun diese ebenso viel, als bei Wagen, weil eben ein Arbeiter, wie groß auch das Fuhrwerk sei, doch nicht mehr thun kann, als beständig arbeiten. Da es bei Erntefuhren, zumal bei drohendem Wetter, sehr auf die Geschwindigkeit der Fortbewegung ankommen kann, so haben in diesem wichtigen Punct die Karren deshalb den Vorzug, weil die Schnelligkeit eines kleineren Fuhrwerks mit einer leichteren Last stets die größere sein kann. Da auch die Karren schneller auf- und abgeladen werden können, so erlaubt ein solcher in der gleichen Zeit mehr Züge, wie ein schwerer Wagen. Auf dem Karren kann die Getreideladung mittelst eines übergeworfenen Seils besser und geschwinder befestigt werden; an der Feime hat man sodann nur dieses loszubinden, das Schlußbrett zu öffnen und fortzufahren, so ist die ganze Ladung geschehen. Denn bis zu einer gewissen Höhe ist es sogar möglich, mit den leichten Karren mittelst einer Bohlenbrücke auf die angefangenen Feimen selbst zu fahren, was mit Wagen ganz unmöglich ist. Mistfuhren werden besonders mit Vortheil in Karren, mit einem Pferde bespannt, geleistet. Ein Knabe von 13 bis 14 Jahren macht den Führer. An dem Orte, wo abgeladen wird, wechselt ein Arbeiter von dem Knaben den vorher geleerten Karren gegen den vollen. Jener fährt fort, dieser wird mittlerweile abgeladen, indem das Pferd fortgeht, und in gleichen Entfernungen stehen bleibt. Auf diese Weise

findet weder Verlust an Zeit noch an Arbeitskräften Statt, wie bei Wagen.

12) Auch die Straßen sollen durch Karrenfuhrwerk nicht so verdorben werden, wie durch Wagen. Die großen Lasten und das zahlreiche Gespann der letzteren ruiniren das Straßenbette vielfach, und es ist in dieser Hinsicht sogar schon von dem englischen Parlament zu Gunsten der Karren eingeschritten worden, wie man denn auch den guten Zustand der Straßen in Irland allgemein dem dortigen Alleingebrauch des Karrenfuhrwerks zuschreibt.

Das seither Erwähnte gilt großentheils nur für die kleineren, einspännigen Karren. Aber auch großen, drei- und mehrspännigen Karren gegenüber bewähren sich jene, weil es kein Zweifel ist, daß die vollkommene Vereinigung der Zugkräfte bei einem Mehrgespann weder constant, noch gleichmäßig ist, und eine Uebereinstimmung im Zuge um so seltener wird, je mehr es der Zugthiere sind.

Den geltend gemachten Vorzügen der Karren lassen sich jedoch wiederum ebenso viele Einwendungen, welche sich größtentheils zu Gunsten der Wagen begründen lassen, gegenüberstellen. Es sind deren folgende die wichtigsten:

1) Der Karren erfordert eine außerordentlich genaue, sorgfältige Ladung, wenn der Druck derselben sich ganz auf die Achse concentriren soll. Es ist aber eine so genaue Ladung in den meisten Fällen gar nicht möglich, sondern ein Theil der Last wird vor, ein Theil hinter der Achse seinen Druck ausüben. Folge davon wird sein, daß das Scheerenpferd außer zum Zug, auch noch zum Tragen der Last Kraft anwenden muß, weil diese auf die Tragebäume oder Scheerenarme drückt. Aber selbst wenn die Ladung eines Karrens so genau geschehen wäre, daß sie allein auf der Achse ruhte, so könnte dies doch nur auf ganz ebenen Wegen von Vortheil sein, weil auf unebenen der Schwerpunct der Last fortwährend verrückt werden wird, so daß bei dem Bergabwärtsfahren der Druck auf dem Rücken, bei dem Berganfahren auf dem Bauche des Thieres lastet, und dieses außerordentlich ermüdet. Bei Wagen kann dagegen das Zugthier seine ganze Kraft zum Ziehen verwenden.

2) Schon aus dem vorbemerkten Grunde wird es nöthig, zum Karrengespann besonders kräftige, schwere Thiere zu wählen, welche dann allerdings auch eine relativ größere Last fortzubringen im Stande sein werden, als ein leichterer Wagenschlag. Jene aber werden durch die doppelte Anstrengung auch desto schneller verdorben, und die Erfahrung hat bestätigt, daß Pferde, welche beständig im Karren gingen, weit früher abgenutzt waren, als Wagenpferde.

3) Das Mehrgespann der Wagen kann, wenn die Thiere neben

einander, paarweise, gespannt werden, und der Fuhrmann geübt ist, keine Unordnung bringen, deren Schaden dem die Wagschale hielte, welchen ein einzelnes Thier im Karren erleidet. Durch Vertheilung einer großen Last auf mehrere bewegende Kräfte werden letztere geschont und dauernder wirksam bleiben.

4) Gerade bei dem Bergabfahren beladener Karren erleiden deren Zugthiere die größte Beschädigung, und das Gleiche findet Statt auf unebenen Wegen. Die Hemmung kann auf andere Weise genügend erreicht werden. Schweitzer sagt in dieser Hinsicht *): Die Vertheidiger der Wagen behaupten, daß, abgesehen von dem Unterschiede im Werthe der Pferde, die in dem Karren gehenden wegen ihrer unaufhörlichen Anstrengung weit eher ruinirt werden, und daher ihre Abnutzung weit größer sei, als bei den Wagen, wo sie einander von Zeit zu Zeit unterstützen können; daß ferner deshalb, weil bei den Karren die ganze Last auf einer Achse ruht, sie bergab mit solcher Gewalt auf das Pferd sich wälze, daß dasselbe nicht wenig darunter leide, bergauf dagegen in seinen Bewegungen sehr gehemmt sei; daß endlich, wenn ein Pferd genöthigt wird, seine ganze Kraft auf die Ueberwindung eines plötzlichen Hindernisses zu verwenden, die Kraft eines Zuges die ganze Last auf einmal überwältigen müsse, was bei Wagen, wo dieselbe auf beide Räderpaare gleichmäßig vertheilt ist, nicht der Fall sei. Es seien z. B. 20 Centner auf einen Karren geladen und dieser falle in ein Loch auf der Straße, so muß die ganze Last, welche nur auf einer Achse ruht, mit einem Male herausgehoben werden; liegt dagegen dasselbe Gewicht auf einem Wagen, wo sie auf zwei Achsen vertheilt ist, so wird sie mit zwei Zügen herausgezogen, von denen der eine die Vorderräder lüftet, während die hinteren einfallen; und wenn auch die Vorderräder wegen ihres geringeren Durchmessers tiefer einsinken, als die eines Karrens, so verhält sich doch, da ein geschickter Fuhrmann die Last nach der Größe der Räder vertheilt, und dem zufolge von jener Last 12 Centner auf die hinteren kommen, der Vortheil zu Gunsten der Wagen immer noch wie 12 zu 20. —

5) Da die gleiche Last, die auf einem Wagen fortgebracht werden kann, mehrerer Karren bedarf, so ist zu letzteren eine größere Anzahl von Führern nöthig, und dem zufolge ein Mehraufwand an Arbeitslohn, welcher besonders in England sehr in Betracht zu ziehen ist. Zwar sieht man häufig eine lange Reihe von Karren, sechs bis acht, nur von einem einzigen Führer, etwa noch mit Beihülfe eines Knaben, regiert; allein abgesehen von der Unordnung, welche auf solche Weise bei nicht wohl-

*) Darstellung der großbritannischen Landwirthschaft. I. 225.

geübtem Gespann vorkommen muß, ist diese Einrichtung niemals ohne Zeit- und Arbeitsverlust bei dem Auf- und Abladen.

6) A. Young hat im Allgemeinen die Karren unstreitig mit etwas Vorliebe beurtheilt. Ein solid gebauter Wagen bedarf in einem Jahre nicht mehr Reparaturen, als zwei oder drei Karren. Ja es ist sogar von vielen Anderen bestätigt worden, daß die Reparaturkosten der kleinen Karren sich jährlich weit höher steigern, als diejenigen großer oder der Wagen. Auch scheint Young's Ansatz des nöthigen Fuhrwerks nicht im Verhältniß zu der Belastungsfähigkeit desselben zu stehen.

7) Da ein Karren die ganze Last auf einer Achse tragen muß, so muß diese Achse nothwendig von größerem Durchmesser sein, als die eines Wagens. Dadurch wird aber die Achsenreibung (s. o.) bedeutend vermehrt, und der Gang eines Fuhrwerks sehr erschwert, es ist ein verhältnißmäßiger Mehrgebrauch von Schmiere vonnöthen, und ein stärkerer Bau des ganzen Rades geboten.

8) Wagen können, wenn nach richtigen Principien construirt, ebenso solid gebaut werden, wie Karren. Zerbrechen bei ersteren einzelne Theile, so muß gewöhnlich deshalb nicht das ganze Fuhrwerk aus einander genommen werden, wie es geschehen muß, wenn z. B. der Tragebaum eines Karrens bricht.

9) Das Mehrgewicht eines Wagens kann nicht in Betracht kommen, weil ihm auch eine größere Last aufgelegt werden kann, wie dem Karren. Dasselbe besteht doch größtentheils in dem des zweiten Räderpaares; auf ebenen Wegen aber ist der Coëfficient der rollenden Reibung desselben so gering, daß sein Mehrgewicht unfühlbar wird, und sich gegenüber dem Druck auf die Nabe, der gleitenden Reibung bei größerem Durchmesser der Achse an dem Karren, völlig aufhebt.

10) Da die Basis eines Karrens kleiner ist, als diejenige eines Wagens, so fallen hochbeladene Karren weit leichter um. Auch aus diesem Grunde sind sie daher zum Transport von Stroh, Getreide u. s. w. weniger geeignet, als die Wagen.

11) Bei Erntefuhren kann das Fuhrwerk mit Wagen schneller befördern, als dasjenige mit Karren, wenn das System der Wechselwagen befolgt wird. Während ein leerer Wagen abgeht, um frisch geladen zu werden, wird der gebrachte, volle abgeladen; jener kommt voll zurück, wird dicht an die Feime gefahren, die Pferde ausgehängt, an den leeren gespannt, und so findet weder Zeitverlust, noch Unterbrechung der Arbeit Statt. Wenn dagegen die mit Getreide beladenen Karren nicht stürzen, entweder, weil die Feime schon zu hoch ist, oder des Ausfalls der Körner wegen, so muß Fuhrmann und Pferd warten, bis abgeladen ist. Ist aber abgeladen, so ist der zweite Karren vielleicht noch nicht da,

und die Feimensetzer bleiben unbeschäftigt. Noch schlimmer ist es, wenn viele Karren nur von einem oder zwei Fuhrleuten regiert werden. Der Arbeitsverlust wäre hier so groß, daß diese Art der Führung zu Erntefuhren thöricht wäre; wohingegen sie bei Erde- und Düngertransport geeignet erscheint.

12) Vertheilung der Last auf viele, breitfelgige Räderpaare wird als ein Hauptmittel zur Erhaltung der Straßen angesehen. Es kann also ein Wagen sogar noch vortheilhafter wirken, als ein Karren, dessen verhältnißmäßig größere Last nur auf zweien Rädern ruht, zumal wenn der erstere gut construirt ist. Schon aus der unter 4) gemachten Bemerkung geht dies hinreichend hervor.

Nach Kröncke *) stellen sich bei der Vergleichung des Karrens mit dem Wagen folgende Resultate heraus: Auf ganz horizontalen, ebenen Wegen wäre ein Karren, vermöge seiner größeren Leichtigkeit, jedenfalls dem Wagen vorzuziehen, wenn nicht der größere Durchmesser der Achse des ersteren wieder den Vortheil seiner Leichtigkeit aufhübe. Wenn man alle Räder eines Wagens gleich hoch annimmt, ferner die Last der Gestelle des Wagens und Karrens von gleicher Schwere = 1500 Pfd., den Halbmesser der Räder beider Fuhrwerke (in idealer Größe) = 42 Zoll, den Reibungscoëfficienten = 0,33, die Wagenachse = 3 Zoll Durchmesser, so muß die Karrenachse einen Durchmesser von 4,78 Zoll haben. Die dadurch vermehrte Reibung bringt eine Differenz in der Fortbewegung hervor, welche der Zahl von 4,66 Pfd. Zugkraft entspricht. Auch auf ebenen, aber gegen den Horizont geneigten Wegen würde die größere Leichtigkeit des Karrens den Vorzug verdienen, wenn nicht seine eigenthümliche Construction denselben wieder zu nichte machte. Ist auf solchen Wegen der Unterschied des Gewichts = 100 Pfd., der Neigungswinkel der Ebene gegen den Horizont = 4° 46′ 49″, so müßte die Vergrößerung der fortbewegenden Kraft sein = 8,33 Pfd. Von diesen wären jedoch wieder die durch die vermehrte Achsenreibung hervorgebrachten 4,66 Pfd. zu subtrahiren, es blieben also noch 3,66 Pfd. zum Vortheile des Karrens. Aber auch diese werden wieder ganz verloren gehen durch die eigenthümliche Drehung des Schwerpuncts der Last eines Karrens um dessen Achse, welcher bald nach vorn, bald nach hinten verrückt wird, wodurch dann sowohl eine unvortheilhafte Richtung des Zuges, als auch ein Druck auf das Scheerpferd entsteht. Wollte man diesen Nachtheil berechnen und in Zahlen ausdrücken, so würde sich auch hierin ein Uebergewicht zu Gunsten des Wagens ergeben. Bei ganz unebenen Wegen stellt sich in der Theorie ein beträchtlicher Vortheil

*) A. a. O. S. 170.

zu Gunsten der Karren heraus. Wären alle Umstände die gleichen, wie bei dem ersterwähnten Falle, überdies die Unebenheiten des Weges = 2 Zoll, und das größere Gewicht der Wagen = 100 Pfd., so wäre für die letzteren die aus den Unebenheiten entspringende Mehrerforderniß an Zugkraft = 31,93 Pfd. Hierzu noch die 8,33 Pfd. des zweiten Falls gezählt, so wäre der Vortheil auf Seiten der Karren = 40,26 Pfd. Der Nachtheil derselben bestünde in den im ersten Falle erlangten 4,66 Pfd, sowie in dem Maaße der Kraft, welches die Drehung des Schwerpuncts um die Karrenachse in Anspruch nimmt. Wenn daher beide Fuhrwerke von gleichen Vortheilen sein sollten, so müßte dieser letztere Nachtheil einer Zahl von 35,6 Pfd. entsprechen.

Uebersieht man Vorzüge und Nachtheile der Karren und Wagen einander gegenüber, so ist es schwer, ja unmöglich, zu einer in allen Verhältnissen gültigen Entscheidung zu gelangen. Im Allgemeinen läßt sich sagen, daß das Fuhrwerk der Karren für Gegenden geeignet erscheint, wo man einen sehr starken, wohlfeilen Pferdeschlag besitzt, oder wo die Wege in gutem Zustande und in der Ebene befindlich sind. Ebenso ist es in größerer Ausdehnung gewiß nur auf mittelgroßen und kleinen Gütern anwendbar, während auf größeren den Wagen der Vorzug bleibt. Am besten aber wendet man beide neben einander so an, daß man mit den Wagen die Ernte-, Stroh- und Heufuhren, mit den Karren hingegen den Transport von Erde, Dünger, Mergel, Wurzelwerk u. dergl. vollführt.

In England hat das Karrenfuhrwerk ein großes Uebergewicht erlangt, und die Anwendung desselben im landwirthschaftlichen Betriebe ist die allgemeinere. Früher bediente man sich ausschließlich der Wagen, selbst in Schottland. In Irland dagegen wendet man von Alters her kleine, einspännige Karren zu jedem Transport an. Hier sah dieselben Arthur Young, anfänglich mit Mißtrauen, ward aber, besonders als er gewahrte, daß man mit solchem kleinen Geräthe selbst Heu und Getreide transportirte, nach und nach so von ihnen eingenommen, daß er alles Mögliche zu ihrer Verbreitung that. Den ersten Karren, welche er selbst construirte, gab er die Verhältnisse des alten, vierspännigen Wagens von Suffolk. Dieser war 12 Fuß lang, 4 Fuß breit und hoch, und faßte 96 Cubikfuß. Um auf jedes Pferd ein Viertel der ganzen Last zu vertheilen, enthielt jeder seiner Karren 24 Cubikfuß, d. h. er hatte 4 Fuß Länge, 3 Fuß Breite, 2 Fuß Höhe. Aber er erkannte, daß ein einziges Pferd im Verhältniß eine weit größere Last ziehen könne, als wenn es mit mehreren anderen zusammengespannt sei. Dies bewog ihn, seinen Karren folgende Dimensionen zu geben: Länge 5 Fuß 1 Zoll, Breite 3 Fuß 7 Zoll, Höhe 2 Fuß, Cubikinhalt 35 bis 36 Fuß.

Diese Karren, mit welchen er einspännig alle vorkommenden Fuhren verrichten ließ, machten bald Aufsehen; Young wirkte in seinen Schriften außerordentlich zu ihren Gunsten, und nach seinem Vorgang ward der Gebrauch der einspännigen Karren zuerst in Schottland, dann in England immer allgemein üblicher. So sind dieselben dann in ersterem Lande fast allein, in England überwiegend neben den Wagen gebräuchlich. Die letzteren wendet man zu bedeutendem Straßentransport, meist mit acht Pferden bespannt, sodann zu Erntefuhren noch an. Auch in Frankreich haben die Karren in vielen Gegenden die Wagen verdrängt. In Deutschland ist hingegen ersteren nur eine untergeordnete Stellung eingeräumt, obgleich sie selten in einer größeren Wirthschaft ganz fehlen. In den Niederlanden hat man mehr Karren als Wagen, erstere aber von einer schweren, fehlerhaften Bauart, ähnlich den sogenannten Burgunder Karren *).

Gespannfuhrwerke ohne Räder.

Fuhrwerke ohne Räder, sogenannte Schleifen oder Schlitten, sind wohl das älteste Transportmittel gewesen. Eine Schleife oder ein Schlitten, denn beide Geräthe sind ihrer Construction nach gleichbedeutend, und nur der Sprachgebrauch nennt gewöhnlich die Schleife Schlitten, wenn sie auf Schnee und gefrorenem Boden fortbewegt wird, bestehen aus zwei Längenschienen, durch Querstücke verbunden, auf welche die Last geladen und darauf über den Boden hin fortgezogen wird. Es tritt bei dieser Art der Fortbewegung eine vollkommen gleitende Reibung ein, jene ist deshalb bei weitem schwieriger, als die der Räderfuhrwerke. Für die Reibung der Schleifen auf ihrer Unterlage, den Wegen, gelten im Ganzen die Gesetze, welche oben, S. 72 und folg., hinreichend erörtert worden sind. Prechtl führt darüber an **): Die Größe der Zugkraft zur Fortschaffung einer Last auf Schleifen hängt sehr wesentlich von der Beschaffenheit der Unterlage ab. Auf gewöhnlichem Wege ist sie wenigstens = 0,33 der aufliegenden Last, und bei etwas nachgebendem Boden selbst bis 0,5, so daß auf diese Art durch Zugthiere nur eine verhältnißmäßig geringe Last fortgeschafft werden kann. Man wendet daher auch diese Transport-Methode nur als Nothbehelf für geringe Strecken an, wo es sich nicht der Mühe lohnen würde, die Last erst auf ein auf Rädern stehendes Fuhrwerk zu laden, und bald

*) Ueber Vergleichung von Wagen und Karren siehe, außer den angeführten Werken: Grobert, observations sur les voitures à deux roues etc. Pabst, Lehrbuch der Landwirthschaft. I. 144. Rozier, Cours complet d'Agriculture etc. X. 423.

**) A. a. O. S. 283.

darauf wieder abzuladen. Sonst braucht man noch die Schleifen zur Fortschaffung sehr großer Lasten, deren Aufladung auf einen Wagen von hinreichender Stärke nicht mehr stattfinden kann. In diesem Falle legt man eine Bahn von Balken aus Eichenholz, auf welcher dann der Widerstand der Schleife, wenn mit weicher Seife geschmiert wird, geringer ist, als der Widerstand eines Wagens mit Rädern oder Rollen auf einer mittelmäßigen Straße. Hier ist der Widerstand 26 der Last; beträgt also die Last, z. B. ein Steinblock, 500 Centner, so sind zu ihrer Fortschaffung auf diese Art durch Pferde (für welche bei geringer Geschwindigkeit eine Zugkraft von 150 Pfd. zu rechnen ist) $= 50000 : 26 \times 150 = 13$ Pferde nahe auf horizontaler Bahn erforderlich. Soll dabei der Druck auf den Quadratzoll der Bahn nicht größer, als 30 Pfd. werden, so muß die Unterfläche der Schleife wenigstens 1660 Quadratzoll erhalten. Die geringste Reibung findet beim Fortgleiten einer Eisen- oder Stahlschiene auf einer Bahn von Eis oder gefrorenem Schnee Statt, wo dann die Schleife der gewöhnliche Schlitten wird. Hier beträgt der Widerstand nur $^1/_{60}$ der Last, und ist etwa dreimal geringer, als der Widerstand eines Wagens auf einer chaussirten Straße. Daher die Vorzüge einer festen Schlittenbahn zur Transportirung von Lasten. —

Es ergibt sich aus dem Angeführten, daß der Gebrauch der räderlosen Fuhrwerke nur ein sehr beschränkter sein kann. Auf Wegen von jeder Art wird ihre Fortbewegung schwerer sein, als diejenige der Räderfuhrwerke, obgleich in der Theorie eine unebene Unterlage gedacht werden kann, auf welcher die Schleifen eine mindere Reibung verursachen würden, nemlich ein Weg, dessen Unebenheiten alle von gleicher Höhe, alle gleichweit entfernt und zugleich nahe genug wären, daß die Schienen der Schleife nicht in die Vertiefungen fallen könnten. Auf solcher Unterlage würde eine räderlose Schleife deshalb leichter fortbewegt werden können, wie ein Karren oder Wagen, weil die Räder letzterer von den Erhöhungen fortwährend in die Tiefen fallen, Stöße veranlassen und beständig Hindernisse überwinden müßten. Aber solche Wege gibt es nicht. Dagegen verdienen räderlose Fuhrwerke auf einer glatten Schnee- oder Eisbahn im Winter den Vorzug vor Karren oder Wagen. Diese würden auf der glatten Unterlage mit den Radkränzen hin und her gleiten und außerdem größere Reibung hervorbringen, als jene. Es ist zwar nun eine Thatsache, daß die Adhäsion zweier Körper eine um so größere ist, je glätter die Berührungsflächen sind. Adhäsion ist ihrem ganzen Wesen nach so mit der Reibung verwandt, daß beide kaum zu trennen sind. Man sollte daher glauben, je glätter die Unterlage sowohl, als die Schiene der Schlitten, je größer müßte die Schwierigkeit der Fortbewegung letzterer werden. Allein dies ist nicht der Fall. Denn

die Wirkung der Adhäsion ist denn doch eine bei weitem geringere, als die der eigentlichen Reibung, und unterscheidet sich von dieser dadurch, daß sie sich vermindert mit der Abnahme der Größe der adhärirenden Flächen, sowie mit der Zunahme des Drucks. Daraus geht dann hervor, daß eine Schneebahn allerdings eine sehr geeignete Unterlage ist zur Ersparung an Zugkraft. Eine solche kann in eigenthümlichen Lagen sogar den Vortheil gewähren, daß man der Zugthiere zum Transport der Schlitten nicht bedarf. In solcher Weise benutzt man im Norden Englands, wie in Schottland häufig die Schlitten bei großen Erdarbeiten. Folgendes ist in der Kürze das Verfahren, welches dabei angewendet wird: Nothwendig ist, daß die Strecke, welche die Schlitten zu befahren haben, einen mäßigen Hang bildet. Dies findet sich sehr häufig, besonders bei Planirarbeiten, wenn z. B. eine Höhe abgetragen und eine Vertiefung ausgefüllt werden soll. Oberflächlich bahnt man einen Weg von der Höhe zur Tiefe, breit genug, um zwei Schlitten bequem neben einander vorbei passiren zu lassen. Da, wo man ausgräbt, schlägt man zwei starke Pfähle senkrecht in die Erde, so weit von einander, wie eine Schlittenbreite mit einem Zwischenraume von 6 Zoll ausmacht. In der Höhe der Zuglinie der Schlitten sind an beiden Pfählen starke hölzerne Rollen, mit tiefer Rinne, eingeschraubt. Ueber diese läuft ein Seil, etwas länger, wie der ganze Weg, an dessen Enden zwei Schlitten befestigt werden. Ist nun der Weg mit Schnee bedeckt, oder, nachdem man ihn mehrere Abende zuvor mit Wasser begossen, gefroren, so zieht man den einen Schlitten herauf, füllt ihn mit Erde, schiebt ihn in die Richtung des Wegs, und mit einem leichten Stoß gleitet er von selbst hinunter, indem er zugleich durch sein Gewicht den leeren Schlitten auf der anderen Seite heraufzieht. Dieser wird gefüllt, und so fortgefahren. Da diese Schlitten zum Stürzen ihrer Kasten eingerichtet sind, so geht die Manipulation ungemein schnell von Statten, und es können binnen sehr kurzer Zeit beträchtliche Quantitäten Erde von einer Höhe in's Thal geschafft werden. Daher verschiebt man auch, wo die Localitäten solche Vorkehrung zulassen, große Erdarbeiten schon dieses Umstands wegen gerne bis zum Winter.

Die räderlosen Fuhrwerke sind besonders einfach in ihrer Construction und wohlfeil in ihrer Anschaffung, wenn auch die Unterhaltungskosten oder die Abnutzung im Vergleich zu jener außerordentlich groß genannt werden müssen. Denn es wird z. B. eine ganz hölzerne Pflugschleife durch die gleitende Reibung im Laufe eines Jahres so sehr abgenutzt, daß sie unbrauchbar wird. Freilich haben dann die geleisteten Dienste auch wohl schon das Anschaffungscapital zurück vergütet.

Zu den räderlosen Fuhrwerken zählt man: 1) die gewöhnlichen

Schlitten und Schleifen. 2) Geräthesschleifen. 3) Heuschleifen. 4) Das Muldbrett. 5) Den Pferderechen. Beide letzteren lassen sich jedoch nur in ihrer ursprünglichen Gestalt unter diese Kategorie bringen.

Von englischen räderlosen Transportgeräthen sind hervorzuheben:

1) Norfolker Rapsschleife (Norfolk rape sledge) (Fig. 360). Der Ausdrusch der Oelfrüchte, des Raps, des Rübsens, Senfs, Mohns u. s. w., geschieht in England immer im Freien, auf dem Felde selbst. Zu dem Ende wird in der Mitte des niedergelegten Ackers ein Platz geebnet, die Stoppeln ausgezogen, gerecht und festgestampft. Auf diesen Platz breitet man ein großes Tuch, welches ringsum mit vielen Schlingen versehen sein muß. In diese werden kurze Pflöcke geschlagen, wodurch jenes befestigt und straff angezogen wird. Von drei Seiten des eben liegenden Tuches erheben sich ferner 3 Fuß hohe Tuchwände, welche, an Pfählen ringsum festgebunden, eine ziemlich geschlossene Dreschtenne bilden. Das Dreschen geschieht entweder mit der Hand, oder häufiger mit einer Handdreschmaschine. Die Oelfrucht zur Speisung wird entweder hinzugetragen oder hinzugefahren. Zu letzterem Behuf gebraucht man in Norfolk den Rapsschlitten. Er besteht aus zwei, unten bogenförmig oder wiegenartig gekrümmten, etwa 3 Zoll starken Bohlen von Eichenholz, welche 8 Fuß lang und in der Mitte 1 Fuß hoch sind. Diese beiden Schienen sind durch mehrere Querhölzer fest mit einander verbunden. Senkrecht nach oben erheben sich aus jeder derselben drei Träger, 18 Zoll hoch, welche einen viereckigen Rahmen von Latten, 8 Fuß lang, 4 Fuß breit, tragen. Auf diesen Rahmen ist ein starkes Packtuch so gelegt und ringsum daran durch Nägel oder Schnüre befestigt, daß es in der Mitte einen ziemlich tiefen Beutel bildet, welcher etwa bis an die obere Kante der Schienen reicht. Letztere sind vorn mit Haken zum Einhängen der Ketten eines Zugpferdes versehen. Der Raps wird nun entweder mit der Fruchtgabel (S. 133, Fig. 78 u. 79), oder mit einer eigenthümlichen Tragbahre in diese Schlitten getragen. Letztere besteht (Fig. 361) aus zwei Stäben, um welche ein Tuch so befestigt ist, daß es in der Mitte eine Art Sack bildet, und daß die Stäbe an jeder Seite genug hervorragen, um zugleich als Handhaben zu dienen. Das Tuch wird glatt auf den Boden ausgebreitet, der Raps, die Schoten nach innen, in

Fig. 360.

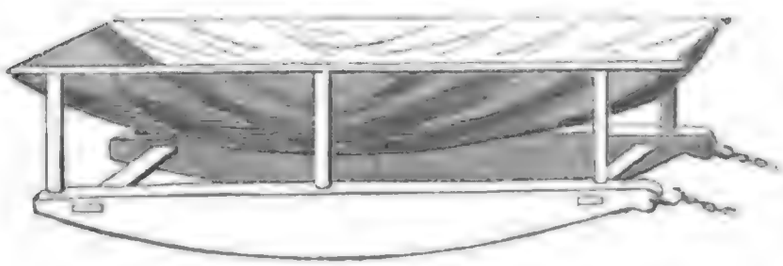
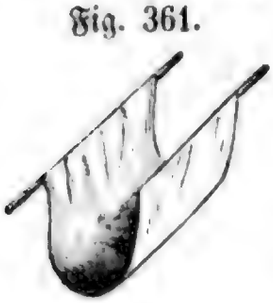


Fig. 361.



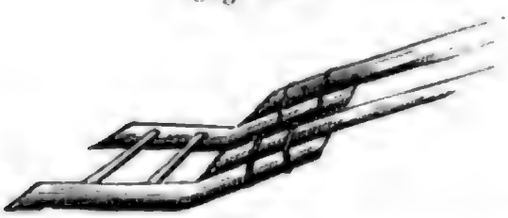
gehörigem Quantum darauf gelegt, und dann von zwei Personen fortgetragen. Liegen die Gelege noch nahe bei dem Dreschplatz, so wird er gleich im Tuch dahin getragen, wo nicht, zieht man es vor, ihn zuerst in den Schlitten zu entleeren. In diesem kann man eine große Menge der Oelfrucht bequem und ohne Samenverlust transportiren, 2 bis 3 Centner im Durchschnitt beträgt eine Ladung Alle ausfallenden Körner sammeln sich in dem, in der Mitte tiefsten, Tuche. Mit Bezug auf dieses Geräthe führt Williamson, welcher es sehr anerkennt, überhaupt noch zu Gunsten der Schlitten an *): Der Schlitten würde weit allgemeiner brauchbar sein, wenn seine Enden gut zugerundet wären, so daß sie durch das Hinweggleiten über eine unregelmäßige Oberfläche zugleich die Verrichtung eines sehr großen Rades erfüllten, und die Befestigung von einem Paar leichten Deichseln in einer solchen Höhe von dem Boden erlaubten, welche alle Gefahr abschnitte, daß das Pferd beim Umwenden darüber hinwegtreten möchte. Dies möchte noch zweckmäßiger verhütet werden, wenn man die Deichsel an eine Angel in der Mitte der Vorderseite befestigte; durch diese Vorrichtung würden kürzere Wendungen möglich werden. So gebaut, könnte ein Schlitten einem Pferde bergabwärts folgen, ohne daß man solche Zufälle befürchten dürfte, denen alle, nicht mit Widerstandsmitteln versehene Maschinen immer unterworfen sein müssen. Wenn ein Schlitten gehörig gebaut ist, so ist die Reibung, die er erleidet, weit geringer, als wir beim ersten Anblick vermuthen sollten; wenn nur wenig von den Sohlen der Seitenstücke auf dem Boden steht, so wird sich die Maschine im Zuge nicht schwer zeigen, besonders wenn ihre Vorderseiten gut zugerundet sind. Zwei Fuß Tragefläche wird man allezeit für hinreichend finden; wenn man folglich die Krümmung des Vordertheils vergleicht, so wird man sehen, welche Vortheile sie der Maschine vor solchen kurzen Blockrädern bringt, die sich nicht mit Leichtigkeit über eine rauhe Oberfläche bewegen, dergleichen ein Feld darbietet, wo Stoppeln irgend einer Art, vorzüglich die Reste nach einer Rapsernte, weggenommen worden sind. Beim Fahren auf Straßen muß der Fuhrmann eines Schlittens, gemeinlich ein kleiner, auf dem Pferde sitzender Knabe, Sorge tragen, daß die Seitenstücke nicht in die Geleise gerathen, sonst würde die Reibung im Verhältniß mit deren Tiefe wachsen. —

2) Walliser Torfschleife (Fig. 362 auf der folgenden Seite). In den unwegsamen Berggegenden von Wales, sowie in den Moorbergen von Yorkshire und Schottland, bedient man sich zum Fortschaffen von Lasten eines sehr einfachen Geräthes, der Torfschleife. Dieselbe

*) I. 180.

beſteht aus zwei Knieſtücken von Eichenholz, welche einen ſehr ſtumpfen Winkel bilden und durch mehrere Querſtäbe mit einander verbunden ſind.

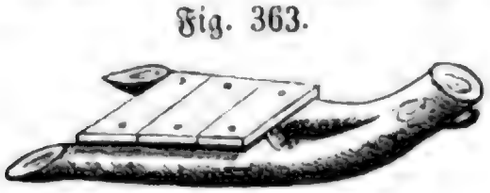
Fig. 362.



Auf dem vorn in die Höhe gerichteten Theile derſelben ſind zwei Bäume mit eiſernen Ringen, oder häufiger mit biegſamen Ruthen befeſtigt, welche die Tragebäume oder Scheeren erſetzen. Sind an dieſen die Kummetketten des Pferdes befeſtigt, ſo liegt der längere Theil der geknieten Seitenſtücke oder Schienen wagerecht auf der Ebene. Auf ihn wird die Laſt geladen, die nach Erforderniß mit einem Seil feſtgeſchnürt werden muß. Oefters gibt man dieſer Schleife auch noch ein Paar kleine, maſſive Blockräder. So einfach und kunſtlos dieſelbe iſt, leiſtet ſie doch beſonders auf glatten, nachgebenden Moorwegen, überhaupt auf ungebahnten Stellen, vortreffliche Dienſte. Hauptſächlich wendet man ſie zum Verführen des Torfs, der Haideplaggen u. ſ. w. an. Nach Schweitzer *) werden ſie jedoch auch zu Erntefuhren benutzt. Zur Erntezeit iſt es nichts Seltenes, ein halbes Dutzend dieſer Fuhrwerke zu gleicher Zeit auf demſelben Felde in Anwendung zu ſehen, die nach einander beladen und einſpännig fortgeſchafft werden. Ein Junge ſitzt auf jedem Pferde, fährt mit dem leeren Schlitten in vollem Trabe auf das Feld, mit dem beladenen nach dem Feimenhofe, wo von dazu angeſtellten Arbeitern die Ladungen in Empfang genommen werden, wie ſie in regelmäßiger Ordnung daſelbſt anlangen. Ein Fremder muß erſtaunen, mit welcher Schnelligkeit eine große Quantität Getreide auf dieſe Weiſe eingebracht wird. —

3) Steinſchlitten (Fig. 363). Zum Transport mäßig ſchwerer Steine auf rauhem, unebenem Lande, oder auf ſo kurze Entfernungen,

Fig. 363.



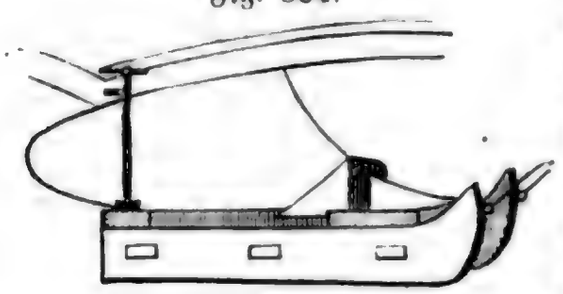
welche ein Laden auf Wagen zeitraubend machen würden, hat man in England das allereinfachſte Transportwerkzeug im Gebrauch, das es wohl geben kann. Es beſteht nur aus dem ſtarken Gabelaſt eines tüchtigen Baumes, der ſich vorn in die Höhe krümmt. Hier, am Ausgangspunct der Gabel, iſt ein Haken eingeſchlagen zum Einhängen des Zugſcheits. Die Arme der Gabel ſind gewöhnlich noch mit ſtarken, feſtgenagelten Bohlen überlegt. Ein ſolches rohes Werkzeug gewährt beſonders den Vortheil, daß es überall wohlfeil zu haben iſt, und daß die Steine nicht gehoben zu werden brauchen, ſon-

*) I. 232.

dern bequem darauf gewälzt werden können. Deshalb sind die Enden der Gabel auch in schiefer Fläche nach abwärts abgeschnitten.

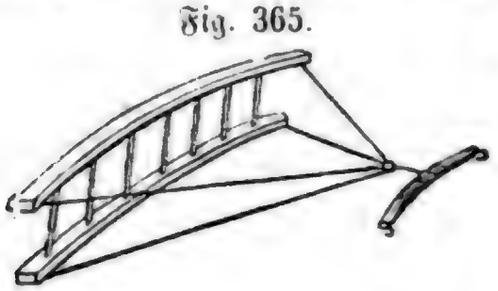
4) Pflugschleife (Fig. 364) Die Schwingpflüge transportirt man entweder auf gewöhnlichen Karren, oder auf kleinen Wagen mit niedrigen Rädern, oder auch auf Schleifen von der Farme auf den Acker. Eine der gebräuchlichsten Pflugschleifen ist die abgebildete. Sie besteht aus zwei 8 Zoll hohen, 3 Fuß langen, 2 Zoll breiten Längenschienen von Eichenholz, welche vorn ziemlich in die Höhe gekrümmt sind. Ihre Sohle ist mit Eisen beschlagen, wie dies überhaupt bei allen Schlitten und Schleifen geschieht, deren Dauer man erhöhen will. Sie sind durch Querhölzer verbunden, oben mit zwei breiten Brettern in der Quere, vorn und hinten geschlossen. Auf diese wird der Schwingpflug gestellt, und zwar mit seinem Schar in einen senkrechten, eisernen Haken, welcher letzteres fest einschließt. Auf dem hinteren Querbrett erhebt sich eine senkrechte Stange von Eisen, welche sich unten herumschrauben, oben durch einen kleinen Handgriff bewegen läßt. In der Höhe der oberen Kante des Pflugstreichbretts hat diese Stange einen kleinen, wagerechten Ansatz, welcher genau über jene paßt, und somit ebenfalls zur Befestigung dient. Soll der Pflug herabgenommen werden, so hat man nur diese Stellstange zur Seite zu drehen. Die Zugthiere des Pflugs werden entweder unmittelbar an den Grindel desselben auf der Schleife angespannt, oder man hängt ihre Zugwage in Haken, welche an der vorderen Krümmung der Schienen angebracht sind. Man schont, indem man die Pflüge schleift, die Sohle und das Streichbrett derselben mehr, als wenn man sie, wie dies auch häufig geschieht, gerade auf diesen selbst auf den Straßen fortschleift. Von besonderem Nutzen sind indessen die Pflugschleifen keineswegs, und namentlich bei der Nähe der Aecker sehr entbehrlich.

Fig. 364.



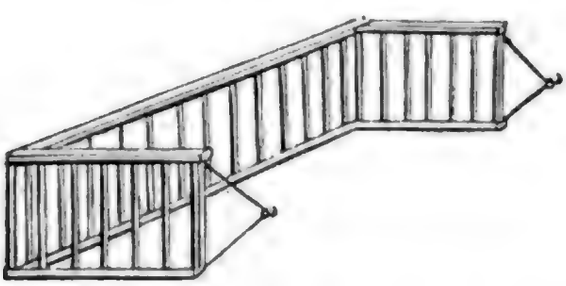
5) Heuschleifen (Fig. 365). Zum Behuf des Aufladens wird das Heu zuerst auf hohe, lange Kämme gerecht, und sodann auf große Haufen gebracht. Da die letztere Arbeit für Menschenhände eine nicht unschwierige und zeitraubende ist, so hat man dieselbe schon seit lange auf andere Weise zu bewerkstelligen gesucht. Früher nahm man dazu nur einen gewöhnlichen Heubaum. An jedes Ende desselben spannte

Fig. 365.



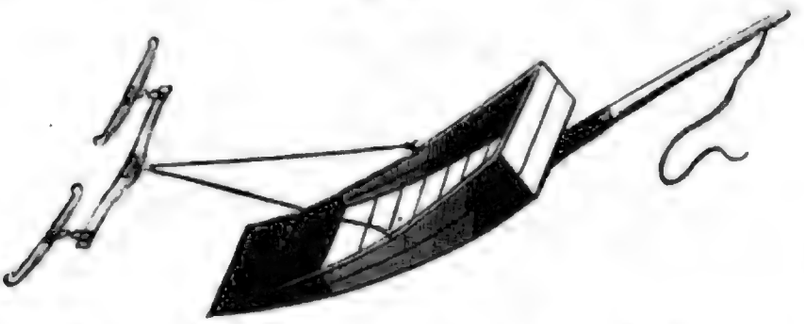
man ein Pferd, auf den Baum stellten sich zwei Männer, welche sich an Stricken, die dicht vor dem Baum an der Kette, woran das Zugscheit hing, angebunden waren, festhielten. Durch die Schwere derselben wurde der Heubaum an dem Boden gehalten, er schob, sobald die Pferde anzogen, das verbreitete Heu zusammen auf größere Haufen. Aber diese Vorkehrung war zu mühsam und besonders für die daraufstehenden Personen nicht ungefährlich. Man bedient sich daher jetzt zum Zusammenschleifen des Heu's auf Kämme der Fig. 365 abgebildeten Schleife. Sie besteht ganz einfach aus zwei gekrümmten Bäumen von 9 Fuß Länge, welche durch eine Anzahl von Spangen senkrecht mit einander verbunden sind. Von jedem Ende der Bäume geht eine Kette aus, diese vier vereinigen sich etwa 5 Fuß vor der Schleife in eine, wo die Wage oder das Zugscheit eingehängt wird. Durch das regelmäßige Fortziehen der Maschine wird nach und nach eine große Quantität Heu zusammengerafft. Besser noch als diese ist die Middleton'sche Heuschleife (Fig. 366). Sie weicht darin von der vorigen ab, daß sie einen dreiseitigen Rahmen bildet, vorn offen, die Längenbalken durch Spangen verbunden. Die lange Seite der Schleife mißt 8 Fuß, die kurzen 4 Fuß, die Höhe derselben beträgt 3 Fuß 6 Zoll. Man wählt zu den Längenbalken ziemlich starkes Fichtenholz, die Spangen bestehen aus Eichenholz. Von den Enden der Längenschienen an den kürzeren Seiten gehen vorn zwei Ketten an jeder Seite aus, welche sich in der Mitte vereinigen. Hier wird ein Zugscheit eingehängt, und an jede Seite der Maschine ein Pferd gespannt. Mit dieser Schleife wird nicht allein das Heu auf Haufen, sondern auch an die Feimen geschafft, wenn letztere auf dem Felde selbst aufgesetzt werden. Die Arbeit geht folgendermaßen vor sich: Jedes Pferd geht auf einer Seite eines zusammengebrachten Heukammes, die Schleife ergreift denselben, und bringt eine genügende Menge des Heu's vor sich hin. Ist sie genug beladen, so wird ein Pferd über den Kamm geleitet, und man fährt neben demselben hin, oder noch selbst quer über andere Kämme bis zur Feime. Hier werden beide Pferde wieder rückwärts geführt, die Schleife dreht sich von selbst um und wird leer weiter gebracht. Es ist diese Schleife ein ebenso nützliches als einfaches Werkzeug, welches den Transport des Heu's ungemein erleichtert. Da der ganze Acker doch nochmals nachgerecht werden muß, so schadet das unterwegs beim Transport zerstreute Heu nichts.

Fig. 366.



6) Muldbrett (Fig. 367). Das Muldbrett ist eine flandrische Erfindung, hat sich aber in England schon sehr, in Deutschland hier und

Fig. 367.

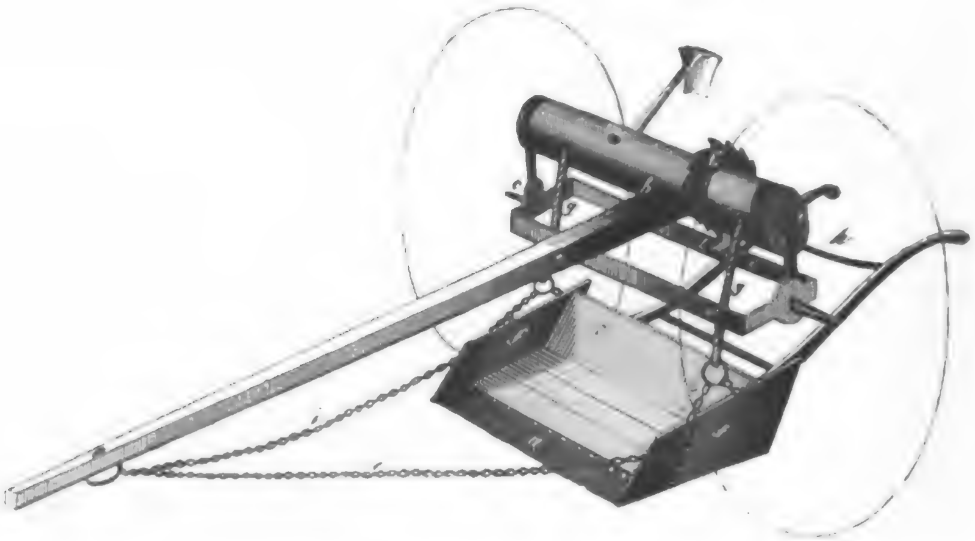


da verbreitet. Es könnte vielleicht auch zu den Gespannwerkzeugen zur Bodenbestellung gezählt werden, denn sein Zweck ist, eine Erhöhung des Bodens abzuschneiden und nach einer tieferen Stelle des Feldes zu bringen. Allein da gerade zugleich der Transport der abgehobenen Erde seine wesentlichste Eigenthümlichkeit bildet, so ist es wohl mehr als Transportgeräthe zu betrachten. Das englische Muldbrett (s. Fig.) besteht aus einem schaufelförmigen, etwas gewölbten Kasten von Holz, welcher 4 Fuß lang, 2 Fuß 8 Zoll breit ist. Die ganze hintere Seite dieser großen Schaufel ist durch ein senkrechtes, 1 Fuß hohes Brett geschlossen, von diesem aus laufen senkrechte Wandbretter nach vorn, allmählig sich verjüngend, bis sie mit dem Boden der Schaufel in eine Ebene fallen. Der ganze Kasten ist aus starken Brettern von Eichen- oder Ahornholz gefertigt. Die vordere, offene Kante desselben ist oben und unten 2 Fuß breit, mit vorn verstähltem Eisenblech so beschlagen, daß sie eine scharfe Schneide bildet. An der hinteren Wand ist eine Sterze angebracht zur Lenkung des Werkzeugs. Von der Mitte der beiden Seitenwände gehen in Haken Ketten aus, welche, vor dem Muldbrett sich vereinigend, Gelegenheit zum Einhängen einer Zugwage geben. Zwei Pferde werden gewöhnlich daran gespannt. Die Arbeit dieses Werkzeugs ist folgende: der Führer ergreift die Sterze mit der rechten Hand, um welche er zuvor noch einen an jener befestigten langen Strick gewunden hat, mit der linken die Zügel der Pferde. Er richtet die scharfe Kante des Instruments so, daß sie eine entgegenstehende Erhöhung der Bodenoberfläche abschneidet, die Erde sammelt sich in der Schaufel. Ist diese gefüllt, so lenkt der Führer das Gespann nach der Vertiefung, wo die Erde abgeladen werden soll. Hier angekommen, läßt er die Sterze fahren, die Thiere gehen fort und das Muldbrett entleert sich von selbst, indem es sich ganz umkehrt, vermöge des Gewichts der Erde, welches auf seinem Vordertheile lastet. Der Arbeiter zieht darauf mit dem Strick, welchen er in der Hand behalten hat, die Sterze wieder an sich, ergreift sie und beginnt sein Geschäft von Neuem.

Auf dieſe Weiſe kann in ſehr kurzem Zeitraume ein ſehr großes Stück Land, deſſen Unebenheiten nicht allzu beträchtlich ſind, vollkommen geebnet werden. Eine genauere Vertheilung der Erde mit der Hand iſt freilich ſodann noch vonnöthen, aber trotzdem iſt die Arbeit des Muldbretts bei weitem fördernder und wohlfeiler, als das Abheben des Bodens mit der Hand und der Transport deſſelben mit Karren. Der Führer des Muldbretts muß jedoch geübt ſein, damit er das richtige Maaß des Abſchürfens jederzeit innehalte.

Eine neuere, verbeſſerte, aber ziemlich complicirte Conſtruction des engliſchen Muldbretts iſt die Fig. 368 abgebildete. Ihr Zweck beſteht

Fig. 368.



darin, dem Führer die Arbeit zu erleichtern und zugleich hinreichend große Quantitäten von abgehobener Erde ohne Mühe auf weite Entfernungen hin verfahren zu können. Zu dem Ende hängt das viereckige, kaſtenförmige Muldbrett *a* ſchwebend an einer beweglichen Walze *b*. Dieſe wird getragen von ſenkrechten, gußeiſernen Säulen *c c*, welche ſich von einem viereckigen, oblongen Rahmen *d d* zu beiden Seiten erheben. Dieſer Rahmen bildet das Geſtell der ganzen Maſchine. Von der Mitte ſeiner beiden kürzeren Seiten gehen wagerechte Achſenſchenkel aus, an welche gewöhnliche Karrenräder angeſchoben werden, ſo daß alſo ein zweirädriges Fuhrwerk aus dem Muldbrett entſteht. Auf dem gußeiſernen Rahmen iſt ein Grindel oder eine Deichſel *e* feſtgeſchraubt, welche zur Anbringung des Zuges dient. Das Muldbrett ſelbſt, welches in den Ketten *f f* und den Tauen *g g* unterhalb des Rahmens an der wagerechten Welle *b* hängt, iſt von ſtarken Eichenbohlen gefertigt, hinten etwas breiter als vorn, hier ſtark und ſcharf mit Eiſenblech beſchla-

gen. Zwei an der hinteren Wand desselben angebrachte Sterzen *h* dienen zur Führung, zwei Spannketten *ii*, von den Seitenwänden des Muldbretts nach einem Haken an der unteren Seite des Deichselendes laufend, bewirken bei dem Zuge das Eingreifen der scharfen Kante. Die Walze *b*, welche sich mit gedrehten Zapfen in den Lagern der Säulen *c c* dreht, hat in dem dritten Theil ihrer Länge ein senkrecht angeschobenes, krumm gezahntes Stirnrad *k*, dessen Zähne in die am hinteren Theil des Rahmens angeschraubte Hemmfeder *l* greifen. Ein Drittel vom andern Ende der Walze entfernt, ist dieselbe mit regelmäßig eingebohrten Löchern *m* versehen, so daß sie mittelst darin eingesteckter Windlöffel herumgewunden werden kann. Diese Vorrichtung ähnelt sehr der Winde zum Anziehen der Ladung an den Erntewagen. Die Arbeit mit diesem zusammengesetzten Muldbrett geht nun folgendermaßen vor sich: Ein Knabe führt die Pferde, deren es immer zwei, neben einander gespannt, sind, nach der Stelle, welche abgeschürft werden soll. Ein Arbeiter hebt nun die Sterzen, wodurch der scharfe Rand des Muldbretts sich senkt, und von den nach der Deichsel ausgehenden Spannketten vorwärts gezogen, schneidet dieses ein Quantum Erde ab, womit es sich anfüllt. Soll dieses nun auf eine weite Strecke transportirt werden, so setzt der Arbeiter den Löffel, besser und gewöhnlicher den Stiel einer bei der Arbeit oft nothwendigen Hacke in die Löcher der Welle, und beginnt diese herumzudrehen. Das Stirnrad drückt die Feder zurück, letztere greift aber augenblicklich ein, sobald die Umdrehung aufhört, so daß der Kasten nicht plötzlich wieder hinab fallen kann. Die Taue, welche letzteren tragen, winden sich um die Welle, und somit wird die ganze Last emporgehoben und bleibt schwebend zwischen den Rädern hängen. Man kann sodann mit derselben so weit fahren, als man will, ohne daß der Arbeiter durch den Druck auf die Sterzen die Stetigkeit des Ganges zu regeln hätte, und ferner, was ebenfalls von Wichtigkeit ist, ohne daß man mit dem Boden des Muldbretts das Feld verschleife, und eine lange, niedergedrückte Spur zurücklasse. Bei dieser Construction bleibt blos die weit weniger schädliche der beiden Räder zurück. Ist das Geräthe da angekommen, wo es ausgeladen werden soll, so hebt der Arbeiter den Kasten mittelst der Sterzen hinten in die Höhe, und so entleert sich derselbe. Sodann läßt er mittelst einer Schraube die Hemmung des Stirnrades fallen, und das Muldbrett kann wiederum seine Arbeit beginnen. Es ist diese Construction ohne Zweifel eine sehr zweckmäßige, da sie aber nur in beschränkten Fällen sich hinreichend verwerthen kann, so dürfte für den allgemeineren Gebrauch das einfache Muldbrett doch vorzuziehen sein. Das flandrische unterscheidet sich von dem englischen Muldbrett dadurch, daß es breiter wie lang ist, und daß sein

Boden eine Bogenwölbung bildet, so daß es auf ebener Fläche nur in einer Linie aufliegt. Außerdem verlängert sich seine Sterze so in das Innere der Schaufel, daß sie diese in zwei gleiche Hälften scheidet. Das Muldbrett liefert bessere Arbeit auf lockerem, schon gepflügtem Boden, wie auf festem, benarbtem. Bei nasser Witterung darf es nicht gebraucht werden, einestheils, weil es den Boden dann verschmieren würde, anderntheils wegen des Anklebens der Erde und des tiefen Eintretens der Pferde. Vorzüglich geeignet erscheint seine Leistung zum vollkommnen Ebnen des Ackerlandes zwischen zwei Pflugarten.

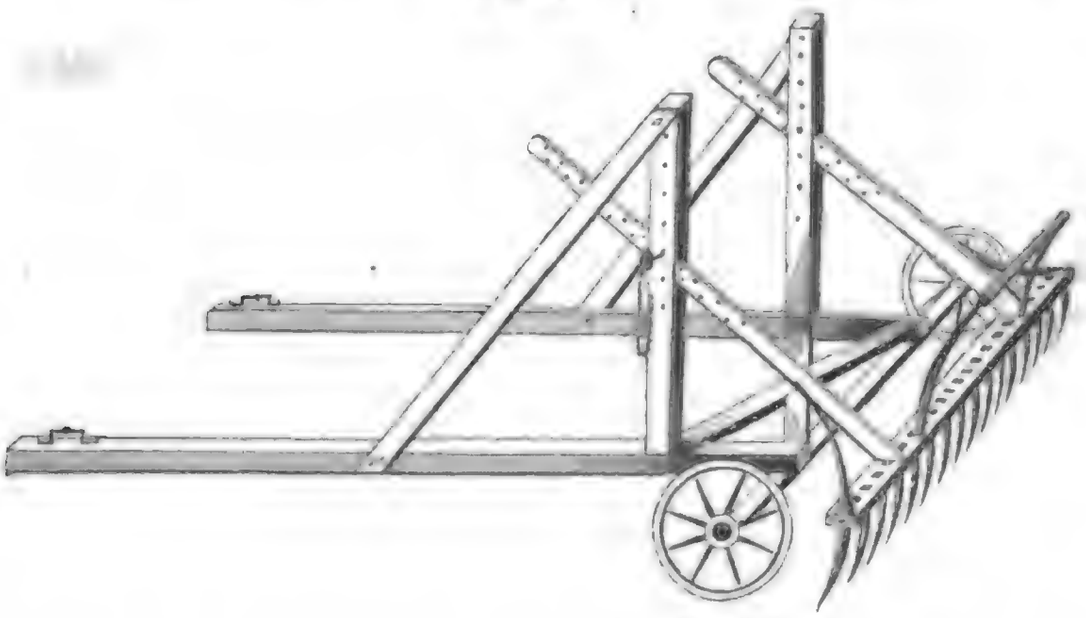
Pferderechen.

Wenn das Getreide auf dem Acker gebunden und sodann weggebracht ist, liegen noch eine Menge von Halmen über der Fläche zerstreut, welche gesammelt werden müssen. Sie ergeben meist noch eine solche Ausbeute an Körnern und Stroh, insbesondere die Sommergetreidearten, daß sich die Arbeit der Sammlung hinreichend bezahlt macht. Letztere geschieht entweder durch Menschenhände mit dem Fruchtrechen (s. S. 132 u. 133, Fig. 74 u. 75), oder durch ein Pferd vor einem Pferderechen. Man könnte diesen daher auch zu den Erntegeräthschaften zählen; da indeß seine Arbeit durchaus nicht verschieden ist von derjenigen der Heuschleife, indem er eine Quantität Getreide aufrafft und fortbringt, so kann dies Geräthe füglich zu den Transportwerkzeugen rangirt werden. Der gewöhnliche englische Pferderechen unterscheidet sich von den Handrechen nur durch seine Größe. Er besteht aus einem starken Balken von Holz, in welchen eine Anzahl von eisernen, nach vorwärts gekrümmten Zähnen, 20 bis 25 an der Zahl, eingeschraubt sind. Sie stehen 3 bis 4 Zoll aus einander, und sind rund, unten spitz zulaufend. Ihre Stärke beträgt 8 Linien. Von dem Balken gehen zwei sich in einem spitzen Winkel vereinigende Arme nach vorn, zwischen ihnen ist eine gewöhnliche Gabeldeichsel für ein Pferd angebracht. Ein Strick, um die Mitte des Balkens geschlungen, dient zum Emporheben. Der Arbeiter hält denselben mit einer Hand, mit der andern lenkt er das Pferd. Sobald sich der Rechen gefüllt hat, hebt er ihn über die gesammelten Halme empor, und läßt ihn wieder von Neuem auf der Erde gehen. So viel als möglich bildet man bei dieser Arbeit von dem zusammengerechten Getreide Querreihen über den ganzen Acker, welche dann das Zusammenbringen erleichtern.

Die verbesserten englischen Pferderechen sind mit Rädern versehen, da sie jedoch von dem räderlosen abstammen, so mögen sie, wie das verbesserte Muldbrett, ebenfalls hier abgehandelt werden.

1) Pferderechen von Suffolk (Suffolk horse drag rake) (Fig. 369). Dieser Rechen hat zwanzig nach vorn gekrümmte eiserne Zinken; sie sind 1 Fuß lang und stehen 3 Zoll von einander in einem hölzernen Tragebalken eingeschraubt, welcher 80 Zoll lang und 4 Zoll

Fig. 369.

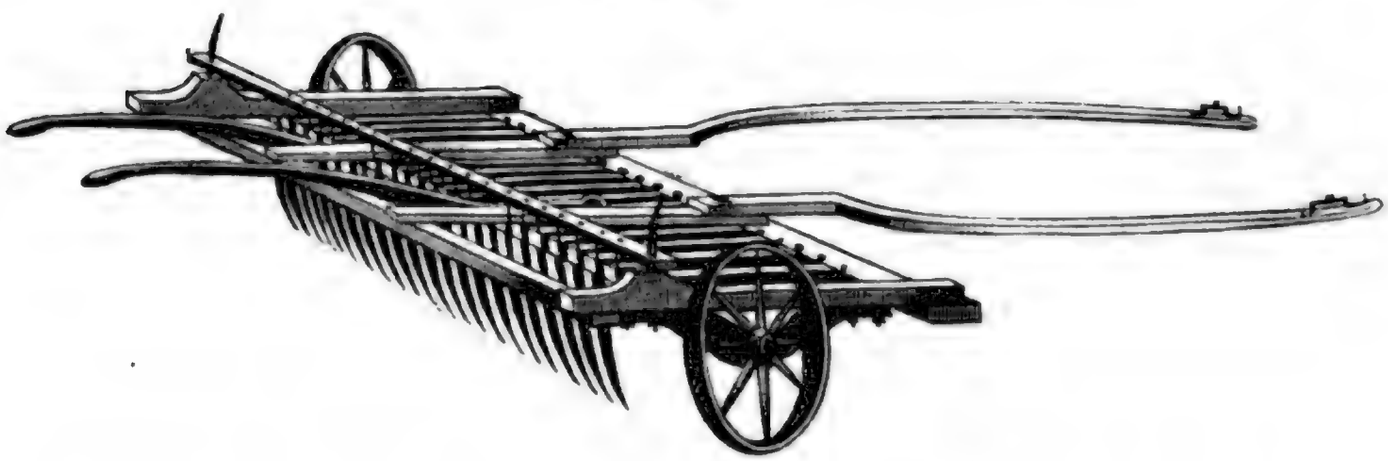


im Quadrat stark ist. Ein senkrechter Handgriff, darauf mittelst Schrauben befestigt, dient zum Emporheben. Von dem Tragebalken des Rechens erheben sich nach vorn in einem Winkel von 45° zwei schiefe Schienen von Holz, welche 2 Fuß von jedem Ende des ersteren ausgehen, und an ihm noch mittelst eiserner Tragebänder befestigt sind. Diese Schienen, 6 bis 7 Fuß lang, sind einestheils ihrer Länge nach gegenüberstehend durchlöchert, sie können sich auf- und abbewegen in der Höhlung zweier senkrechten Säulen. Diese stehen auf dem Vordergestell. Es besteht dieses aus zwei gußeisernen Rädern von 2 Fuß Durchmesser, welche durch eine eiserne, 8 Fuß lange Achse mit einander verbunden sind. Von letzterer gehen die beiden Tragebäume oder die Scheere aus; sie sind vor der Achse durch Kreuzstäbe im Verband befestigt. Auf ihnen erheben sich die erwähnten Säulen, 2 Fuß von der Achse entfernt, gehalten durch außen angeschraubte Strebelatten. Diese Säulen sind massiv, 4 Zoll dick, 5 Fuß hoch. Ihre Mitte ist so ausgeschnitten, daß sie eine vierseitige Rinne bildet, in welcher die schiefen Schienen des Rechens sich auf- und abbewegen können. Da die Säulen längs ihrer Rinnen doppelt durchlöchert sind, so können jene Schienen darin mittelst eines Vorsteckнagels, der an einem Kettchen hängt, befestigt werden, und zwar so, daß ihnen eine Bewegung hinauf- und herabwärts um die Achse dieses Nagels gestattet ist. Dadurch kann der Führer den Rechen, wenn er gefüllt ist, sehr leicht emporheben, ohne Zeitverlust und ohne

daß ſich deſſen Stellung verrückt. Je nach Beſchaffenheit der Bodenoberfläche und des zu ſammelnden Getreides können ferner die Zinken des Rechens ſchiefer oder ſenkrechter geſtellt werden, indem man nur die Schienen in den Säulen erhöht oder erniedrigt. Es kann daher der Suffolk Pferderechen ſelbſt zum Sammeln des Heu's benutzt werden.

2) Schottiſcher Pferderechen (East Lothian Stubble Rake) (Fig. 370). Der ſchottiſche Pferderechen, wie er von John Sayer zu

Fig. 370.

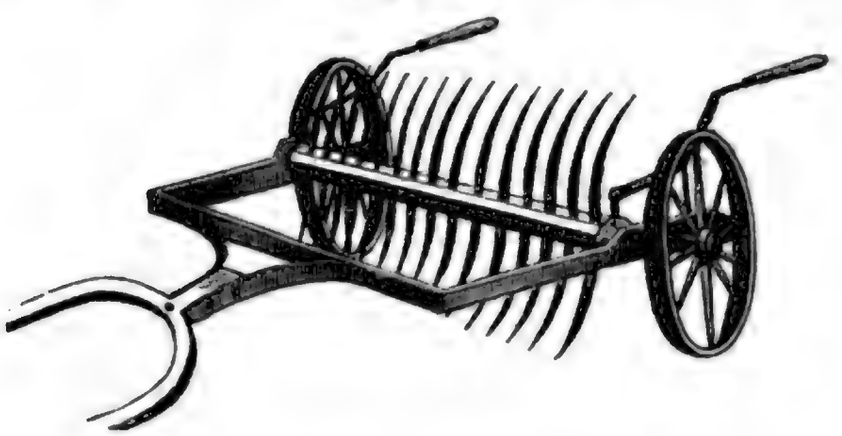


Bodham in Norfolk verbeſſert worden iſt, iſt eines der trefflichſten Werkzeuge ſeiner Gattung, und ſeiner allgemeineren Verbreitung hat bis jetzt nur ſeine große Koſtſpieligkeit und Complication im Wege geſtanden. Seine Conſtruction iſt die folgende: Ein oblonger, ziemlich ſtarker Rahmen von Holz ruht auf zwei gußeiſernen Rädern, deren Achſe, ein abgedrehter Zapfen, von zwei unterhalb der kurzen Rahmenſeiten angeſchraubten, ſenkrecht abfallenden Armen von Gußeiſen getragen wird. Der Rahmen ſelbſt beſteht aus zwei Querbalken, dieſe ſind durch vier Längenbalken, welche auf denſelben feſtgeſchraubt ſind, im Verband gehalten. Auf den mittleren Längenbalken iſt die Gabeldeichſel befeſtigt. Zweiundzwanzig eiſerne, nach vorn gekrümmte Zinken bilden den Rechen. Sie ſind nicht, wie gewöhnlich, in einem Balken feſtgeſchraubt, ſondern jeder wird von einer beſonderen, hölzernen Längenſchiene getragen, welche an dem vorderen Querbalken in einem beweglichen Charnier befeſtigt iſt, ſo daß jeder Zinken eine iſolirte Bewegung hat. Außerdem aber hängt ein jeder an einem Kettchen, das von dem hinteren Ende ſeiner Schiene ausgeht, an einem ſenkrecht über demſelben liegenden Querſtab. Dieſer muß ſo erhöht liegen, daß er ein Aufwärtsbewegen der Zinken vollkommen geſtattet. Zu dem Ende erhöht ſich jeder der beiden Seitenbalken des Rahmens dicht hinter dem Rade um mehrere Zoll, auf dem dadurch gebildeten Sattel liegt der Querſtab, der die Schienen trägt, in einem gekrümmten eiſernen Nagel. Da er ſo durchbohrt iſt, daß ſeine Oeff-

nung hinreichenden Spielraum hat, so kann er in diesen Nägeln emporgehoben werden. Es geschieht dies mittelst der beiden Sterzen, welche unter dem Querstab liegen und beweglich sind, da sie an den Seiten der mittleren Längenbalken in einem Charnier spielen. Wenn sonach der Führer die Sterzen in die Höhe hebt, so drücken dieselben oben den Tragestab der Zinken in die Höhe, dieser schiebt sich an den etwas nach vorn gebogenen, sonst senkrechten Nägeln der Seitenbalken empor, und somit werden alle Zinken gleichmäßig gehoben. Der Hauptvorzug der Construction dieses Instruments besteht wohl in der abgesonderten Beweglichkeit der einzelnen Zinken. Dadurch weichen diese viel besser den mancherlei Hindernissen des Bodens aus und vermeiden ein Zerbrechen, welches bei festen Zinken häufig vorkommt.

3) Coke's Pferderechen (Fig. 371). Ein Pferderechen, welcher sowohl zum Sammeln des Getreides, als auch des Heu's vielfach

Fig. 371.



in Gebrauch ist, ist der Coke'sche. Seine Construction ist eine ganz eigenthümliche und dennoch einfache. In einem Gestell von Gußeisen, das eine Gabeldeichsel trägt und hinten mit zwei gußeisernen Rädern versehen ist, ist eine horizontale, achteckige Achse von Holz, 3 Zoll dick, 6 bis 7 Fuß lang, so eingefügt, daß sie sich in ihren Lagern beliebig umdrehen kann. In dieser Achse sind 15 bis 20 Zinken von Eisen so eingelassen, daß sowohl oben als unten, senkrecht unter einander, die gleiche Anzahl in gleichen Dimensionen hervorragt. Sie sind auf jeder Seite 1 Fuß lang, haben 6 bis 8 Linien Durchmesser, und stehen 2 bis 3 Zoll von einander in gleicher Linie. Es bilden somit diese Zinken einen Doppelrechen, dessen eine Hälfte immer an der Erde, die andere über derselben in der Luft befindlich ist. An jedem Ende der die Zinken tragenden Holzachse ist ein eiserner Ring angeschoben, welcher ein in der Richtung der Zähne senkrecht durchgehendes Loch hat. In dieses greift ein Rammblock, welcher durch einen Hebelarm mit Handhabe, der in einer eisernen, senkrechten Stütze über den Rädern be-

weglich ist, emporgehoben und niedergelassen werden kann. Das Instrument arbeitet in folgender Weise: Von einem Pferde auf dem mit Heu bestreuten Felde fortgezogen, füllen sich bald die unteren Zinken. Sobald eine hinreichende Menge von Heu von denselben zusammengerafft worden ist, so drückt der Arbeiter, welcher hinter dem Gestelle geht, auf die beiden Handhaben der Hebel; dadurch heben sich die beiden Stifte oder Rammblöcke aus den Löchern der Achse, diese wird beweglich, und da die Last des gesammelten Heu's gegen die unteren Zinken drückt, so werden diese nach hinten emporgedrängt, während die oberen sich nach vorn herabsenken. Dadurch macht der Doppelrechen eine halbe Umdrehung, die untere Hälfte desselben lädt das zusammengeraffte Heu ab, und die obere Zahnreihe, welche seither in der Luft war, streift nun am Boden und erfüllt die Verrichtungen der ersteren ganz auf gleiche Weise. Sobald die Umdrehung vollendet ist, läßt der Arbeiter die Stifte der Hebel wieder eingreifen, und befestigt so die Zinken in der geeigneten Stellung. Auf ebenem Boden ist dieses Instrument von guter Wirkung, nur muß immer darauf gesehen werden, daß die Beweglichkeit der Achse groß genug bleibt. Sie muß daher in den Lagern gut geschmiert und diese vor dem Eindringen von Heu gehütet werden.

Außer den erwähnten sind noch verschiedene andere Pferderechen in England im Gebrauch, in Construction wenig von jenen verschieden. Hervorzuheben sind etwa noch die von Grant und Wedlake.

Wahl und Gebrauch der Zugthiere.

Da der Landwirth zur Fortbewegung seiner Gespannwerkzeuge sich fast ausschließlich der Zugthiere bedient, so ist es für ihn von jeher eine wichtige Aufgabe gewesen, die Gründe zu prüfen, nach welchen er sich für die Gattung derselben entscheiden kann. Es kommen hierbei besonders nur Pferde und Ochsen in Betracht, da der Gebrauch der übrigen Zugthiere ein allzu beschränkter ist (s. S. 153). Nichts ist lächerlicher und unnützer gewesen, als der langjährige, noch nicht verjährte Streit über die Frage, ob Ochsen oder Pferde für die landwirthschaftlichen Zugvorrichtungen besser und tauglicher seien. Es ist dies eine Frage, welche im Allgemeinen gar nicht gültig entschieden werden kann, da sie ganz allein von äußeren, nicht dem inneren und Gebrauchswerth der beiden Thiergattungen entspringenden Gründen bedingt wird. Zu Gunsten einer jeden läßt sich ebensoviel sagen, als Nachtheiliges dagegen in die Wage gelegt werden kann. Jeder, welcher sich daher für eines dieser Zugthiere entscheiden will, hat sowohl jene Gründe rings um sich auf-

zusuchen und zu beobachten, als er auch das, was man Pferden und Ochsen einander gegenüber zum Lobe und Tadel sagen kann, genau zu prüfen hat. In dem Folgenden möge eine kurze Darstellung der Vortheile und Nachtheile beider Thierarten eine Anleitung zu der Kenntniß von deren Werth als Mittel der Bewegung von Gespannwerkzeugen geben.

Zu Gunsten der Pferde ist anzuführen: 1) Dieselben sind zu jeder in der Landwirthschaft vorkommenden Arbeit vollkommen gut zu gebrauchen, sei dieselbe Bodenbestellung, Transport oder irgend eine andere Bewegung. Sie können dabei ohne Schaden bedeutend angestrengt werden, was bei den Ochsen, namentlich wenn dieselben schon guten Fleisch- und Fettansatz haben, immer Schaden bringt. Einige Arbeiten verrichten die Pferde unzweifelhaft besser, dahin ist namentlich das Eggen zu zählen. 2) Einen großen Vorzug vor den Ochsen gewährt den Pferden ihre größere Schnelligkeit und Ausdauer, zugleich ihre größere Energie, welche sie häufig Hindernisse überwinden macht, denen eine verhältnißmäßig größere Kraft von Ochsen nicht gewachsen wäre. Die größere Geschwindigkeit der Pferde wird in vielen Verhältnissen von besonderem Werthe. Sie verrichten dadurch nicht allein eine Arbeit schneller, sondern bringen auch in den meisten Fällen in gleicher Zeit mehr fertig, als Ochsen. Wenn die Felder weit von dem Hofe entfernt sind, so wird durch den Gebrauch der Pferde zur Bodenbestellung und zum Transport Zeit und Arbeit gewonnen dadurch, daß sie schneller die großen Wege zurücklegen, also auch ihre Arbeit früher beginnen können, als Ochsen. Zur Zeit der Ernte, wenn es gilt, bei drohender Witterung noch die möglichste Menge von Getreide unter Dach und Fach zu bringen, bewährt sich ebenfalls die Schnelle der Pferde sehr vortheilhaft. Ebenso ist auch nicht zu leugnen, daß sie gemeinlich williger und lenksamer sind, als Ochsen, und leichter und sicherer zum Zuge angelernt werden können. 3) Auch bei ungünstiger Witterung kann man die Pferde fortwährend gebrauchen, während bei Ochsen schon größere Vorsicht nothwendig ist. So halten jene weit besser eine drückende Sommerhitze aus, gehen auch, von Insecten gequält, nicht so leicht durch, wie diese. Im Winter gleiten und fallen die Ochsen leichter, als die passender beschlagenen Pferde; da man außerdem jene gewöhnlich während des ganzen Winters im Stalle halten muß, so geschieht es meist, daß sie im Frühjahr, bei dem Beginn dringender Arbeiten, sich der Leitung entwöhnt haben, und von Neuem eingewöhnt werden müssen, wodurch beträchtlicher Zeit- und Arbeitsverlust entsteht. Pferde sind auf allen Straßen zu gebrauchen, mit besonderem Vortheil aber auf festen, steinigen, auf welchen sie mit größerer Sicherheit gehen, als Ochsen.

4) Ein Pferd bedarf weder so viel Ruhe noch so viel Zeit zum Freſſen und Verdauen, wie ein Ochſe. Wenn daher dieſer Morgens zu gleicher Zeit mit jenem ſich an die Arbeit begeben ſoll, muß mit ſeiner Fütterung beträchtlich früher begonnen werden. 5) Ochſen ſind in verſchiedenen Gegenden, wo z B. Rindviehſeuchen heimiſch ſind, einem größeren Riſico unterworfen, als Pferde. Ebenſo verderben ſie ſich die Klauen weit leichter, da dieſe nicht ſo geſchützt werden können, und außerdem von anderer, minder feſter Structur ſind, als der Huf der Pferde. Das Rindvieh wird ſelbſt von manchen Krankheiten häufig befallen, welche es zum Gebrauch ganz untauglich machen und welchen die Pferde nicht ausgeſetzt ſind, z. B. Klauenſeuche, Knochenbrüchigkeit. 6) Die Pferdehaltung begünſtigt, da ein Pferd mehr arbeitet, aber weniger Rauhfutter bedarf, auch ſich eher mit ſaurem Futter begnügt, wie ein Ochſe, die Zucht und Haltung von Kühen und Schaafen. Kann mit derſelben, unter günſtigen Verhältniſſen, Fohlenzucht verbunden werden, ſo iſt dieſe, wenn anders der Beſitzer das Seinige dabei thut, einträglicher, als Rindviehzucht, da der Handel mit Pferden nicht auf ſo enge Grenzen beſchränkt iſt, wie derjenige mit Rindvieh. 7) Man wird überall finden, daß es ſchwerer hält, einen Knecht zu einem Ochſengeſpann, wie zu Pferden zu finden. Es iſt dies inſofern eine gute Wahrnehmung, als es für Thätigkeit und Raſchheit ſpricht. Daher findet man als Pferdeknechte junge Leute genug, während man die Ochſen älteren, gewöhnlich verheiratheten Perſonen oder Tagelöhnern zuzutheilen gezwungen iſt. Daran knüpfen ſich denn mancherlei unangenehme Uebelſtände. 8) Endlich bietet die Haltung der Pferde dem Menſchen viele Bequemlichkeit, welche auch bei dem Landwirth öfters ihr Recht haben will. Und ſelbſt von nationalwirthſchaftlichem Standpuncte aus erhält die Pferdezucht dadurch ſchon ein Uebergewicht, weil ſie ein Mittel zur Vertheidigung des Staates in Kriegen bietet.

Als Vorzüge der Ochſen machen ſich folgende Puncte geltend: 1) Verſchiedene Arbeiten werden mit ihnen beſſer verrichtet, als mit Pferden. So ſind ſie z. B. zur Bewegung des Göpelwerks einer Maſchine ihres ſteteren, ruhigeren Ganges wegen vorzuziehen. Aus gleichem Grunde wird auch ein nicht ganz geübter Arbeiter beſſer mit denſelben pflügen und fahren können, da er Zeit genug hat aufzupaſſen und ſeine Aufmerkſamkeit weniger durch die Unruhe der Thiere geſtört wird. Mit einem Geſpann von Wechſelochſen verrichtet man in einem Tage ſo viel, wie mit zwei Pferden, und noch mehr. Freilich beſteht jenes aus vier Thieren, welche ſich paarweiſe in der Hälfte des Tages ablöſen. Aber ſelbſt mit einem Paar gut gehaltener Ochſen von guter Race kann man ſo viel verrichten, wie mit einem Paar Pferden. In

England hat die Erfahrung schon gezeigt, daß man durch eine verständige und sorgfältige Zucht Ochsen erhalten könne, welche an Raschheit und Lebendigkeit den Pferden durchaus nichts nachgäben. Dort erhielten bei verschiedenen Wettpflügfesten Ochsengespanne den Preis, und die besten Pferde blieben hinter denselben zurück. 2) Auf besamten Feldern, Wiesen, Futterstücken, gut bereitetem Lande, wie insbesondere auf weichen, morastigen Wegen, Moorwiesen u. s. w. thun die Ochsen sowohl sich selbst als dem Boden bei weitem weniger Schaden, als Pferde. Vermöge ihres breiteren, gespaltenen Hufs treten sie nicht so tief ein, wie diese, kommen daher leichter fort, und zerstampfen weniger die Felder u. s. w. 3) Sowohl Anschaffung als Unterhaltung von Ochsen ist minder kostspielig, als von Pferden. Die Hauptnahrung jener, Rauhfutter, ist nicht allein wohlfeiler, sondern hat auch einen geringeren Verkaufswerth, wie das Körnerfutter, womit die letzteren hauptsächlich ernährt werden. Das Zuggeschirr der Ochsen ist weniger kostbar; ihre Wartung leichter, und deshalb wohlfeiler, als die der Pferde. Auf ein Paar der letzteren muß man durchschnittlich einen Wärter oder Knecht rechnen, während ein Mann mit Beihülfe eines Jungen sechs bis zehn Paar Ochsen im Stalle allein versorgt. Bei zweckmäßiger Behandlung und nicht übergroßer noch überlanger Anstrengung in der Arbeit nutzen sich Ochsen als Zugthiere fast gar nicht ab. Im Gegentheil, ein Ochse, sowie man ihn als Arbeitsthier braucht, steigt im Werth jährlich, während ein Pferd den seinigen fortwährend vermindert. Der Werth eines Ochsen, gegenüber dem eines Pferdes, stellt sich bei oft vorkommenden Zufälligkeiten, wie z. B. Knochenbrüchen u. dgl., besonders heraus. Jener kann in solchem Falle geschlachtet werden und wird nur einen geringen Verlust geben, während von dem besten und schönsten Pferde nichts mehr zu verwerthen bleibt, als die Haut. Auch in Hinsicht der Düngerproduction kann, je nach Beschaffenheit des Bodens, die Haltung der Ochsen geboten sein, da diese ein reichlicheres, minder hitziges, in allen Bodenarten tauglicheres Quantum Mist liefern, als Pferde. 4) Wenn auch Rindviehseuchen häufiger vorkommen, als epidemische Pferdekrankheiten, so ist doch ein Ochse minder den vielen kleinen Uebeln ausgesetzt, die den Kaufs- und Gebrauchswerth eines Pferdes so sehr herabsetzen, auch selbst, wenn sie ohne inneren Schaden nur das Aeußere desselben entstellen. 5) Endlich ist die Zuzucht des Rindviehs bei weitem weniger kostbar und mühsam, nicht so sehr an Zufälligkeiten und gegebene Localitäten gebunden, wie diejenige der Pferde.

In England *) rechnet man bei täglicher Arbeitsdauer von $7\frac{1}{2}$

*) Darstellung der Landwirthschaft Großbritanniens. I. 249 folg.

Stunden auf 80 Acres 4 Ochsen. In Staffordshire schätzt man 3 Ochsen gleich einem Pferd, in Werford 6 Ochsen gleich 4, in York 5 Ochsen gleich 4 Pferden. Zur Ernährung der Zugthiere bedarf man an Areal: Für ein Pferd bis zu seiner Anspannung 6 Acres, sodann jährlich 4 Acres; für einen Ochsen bis zur Gebrauchszeit 5 Acres, während seiner Verwendung jährlich 2½ Acres, außerdem zur Mast 1½ Acre. Rechnet man 4 Pferde gleich 8 Ochsen bei Wechselgespann, so stellen sich die Unterhaltungskosten heraus: Für 8 Ochsen bedarf man jährlich eine Futtermenge im Werth von 135 Liv. Sterl. Da man annehmen kann, daß bei guter Behandlung der Werth eines Ochsen sich jährlich um 2 Liv. Sterl. erhöht, so sind von jener Summe in Abzug zu bringen 16 Liv. Sterl., es bleiben also jährliche Futterkosten für 8 Ochsen 119 Liv. Sterl., für einen Ochsen 14 Liv. Sterl. 17½ Shill. Das Futter von 4 Pferden beträgt jährlich 93 Liv. Sterl. Angenommen, daß ein Pferd sich jährlich um 2 Liv. Sterl. abnutzt, und diese Abnutzung zu jener Summe geschlagen, so betragen die Nahrungskosten für 4 Pferde 101 Liv. Sterl., oder für ein Stück 25 Liv. Sterl. 5 Shill. Während für die einzelnen Thiere sonach ein Minder von 10 Liv. Sterl. 7½ Shill. zu Gunsten der Ochsen sich herausstellt, so ist die Bilanz zu Gunsten der Pferdehaltung gleich 18 Liv. Sterl., welche diese weniger kostet, immer vorausgesetzt, daß 4 Pferde so viel Arbeit verrichten, wie 8 Ochsen.

Thaer gibt folgenden Vergleich der Kosten zwischen Ochsen und Pferden *): 1 Pferd: Fütterung = 449 x, Zinsen des Capitals, Abnutzung, Hufbeschlag 86, Geschirr 90, auf 4 Pferde ein Knecht zu 450, folglich auf ein Stück 112,5, zusammen 737,5 x. Bei 300 Arbeitstagen käme also der Arbeitstag jedes Pferdes auf 2,45 x. Wenn aber in der Hälfte dieser Arbeitstage die Pferde getrennt arbeiten, so daß 450 Tage noch ein Arbeiter auf das ganze Gespann gehalten werden muß, so kommen dafür noch auf jedes Pferd 37,5 x jährlich, und ein Arbeitstag kostet 2,58 x. Im Durchschnitt kostet ein reichlich genährter Ochse: Fütterung 168,5, Risico 12, Geschirr 22,5, Hirtenlohn 12, Führer bei 250 Arbeitstagen 62,5, zusammen 277,5 x. Zwei Ochsen im Wechsel kosten also 555 x. Und so kostet bei 250 Arbeitstagen die tägliche Arbeit von 2 Ochsen im Wechsel 2,2 x. Die Arbeit eines Pferdes dagegen kostet 2,58. Die Tagarbeit der Wechselochsen also weniger 0,38. Localitäten können diesen Unterschied leicht abändern, ihn größer oder geringer machen. Man muß wohl bemerken, daß hier stärker als gewöhnlich genährte Ochsen, aber auch mehrere Arbeitstage als gewöhnlich bei uns angenommen werden. Bei allen Ar-

*) Grundſ. der rat. Landwirthſchaft. I. 136.

beiten aber, zu denen Ochsen ebenso geschickt, wie Pferde sind, wird man mit zwei Wechselochsen mehr als mit einem Pferde ausrichten. Indessen gibt es mancherlei Wirthschaftsverhältnisse, wo der Vortheil bei den Ochsen größer oder geringer ist, und manchmal sich so vermindert, daß man die beschwerlichere Vorsorge für zweierlei Vieh und den Aufenthalt, den zweierlei Gespann in der Wirthschaft macht, dadurch nicht ersetzt bekommt. Wenn z. B. eine Wirthschaft, welche durchaus zwölf Pferde halten muß, nun noch acht Ochsen benutzen könnte, so würde sie oft ebenso rathsam statt derselben noch vier Pferde mehr halten; es sei denn, daß sie die Weide und die Wartung der Ochsen nur sehr gering anschlagen dürfte. —

Aus dem Angeführten läßt sich im Allgemeinen nur wenig bestimmen für die Wahl der Zugthiere. Die Verhältnisse des Landes und des Gutes, oder selbst die eigenthümliche Ansicht des Besitzers müssen jene entscheiden. Uebersichtlich werden Pferde zum Zug da den Vorzug verdienen, wo dieselben während des ganzen Jahres andauernde Arbeit haben, wo also neben den gewöhnlichen Verrichtungen noch viele Transportfuhren vorkommen, z. B. im Sommer Verführung von Markterzeugnissen, im Winter Brennmaterial und Erdfuhren; ferner auf Gütern, deren Areal parzellirt ist, wenn die einzelnen Parzellen weit vom Hofe entfernt liegen; wo eigenthümliche Culturen, z. B. Pferdehackenwirthschaft, eingeführt sind, endlich wo die Pferdezucht, äußeren Umständen zufolge, einen größerern und sicherern Gewinn abwirft, wie die Rindviehhaltung. Ochsen dagegen haben den Vorzug da, wo nur wenige eigentliche Transportarbeiten vorkommen, in moorigen Gegenden; da, wo Nebengewerbe der Landwirthschaft Veranlassung zu besonders wohlfeiler Fütterung und Mästung derselben geben, und besonders in kleinen Wirthschaften, welche nicht Gelegenheit zu anderweitiger Verwendung ihrer Zugthiere haben, wenn ihr Betrieb selbst diese unbeschäftigt läßt. Eine der Zugthierarten aber auf größeren Gütern ausschließlich zu wählen, dürfte viel ungeeigneter sein, als beide neben einander zu halten. Geschieht dies, so gleichen sich Vorzüge und Nachtheile beider bei richtigem Verhältniß gegenseitig aus. In Gegenden, welche hauptsächlich Ackerbau und Rindviehzucht treiben, würde das beste Verhältniß der Pferdehaltung zu der der Ochsen sein von 1 : 2. Hier und da, am häufigsten in Deutschland, benutzt man auch die Milchkühe zum Zuge. Auf kleinen Gütern, wo sehr anstrengende Arbeiten nicht, oder nur sehr selten vorkommen, kann dies von gutem Erfolg sein. Die Kühe sind lenksamer, sanfter, nicht so störrisch, wie die Ochsen, können daher mit leichterer Mühe zu den Arbeiten der Bodenbestellung und des Transports gewöhnt werden. Sie zeigen sich in diesen Verrichtungen fleißig,

sie ziehen mit mehr Energie, als Ochsen, sind aber lange nicht so ausdauernd, wie diese, und müssen daher mehr geschont werden. Mäßige Arbeit schadet den Kühen selbst nicht, im Gegentheil, macht sie lebendiger und gesünder, allein sie verringert immer deren Milchertrag, und zwar in dem Verhältniß der Ab- und Zunahme der Anstrengung. Ist diese groß, so verlieren die Kühe sogar manchmal die Milch ganz auf mehrere Tage, und erhalten sie erst nach hinreichender Ruhe wieder. Gönnt man ihnen aber dieselbe nicht, sondern gebraucht sie fortwährend zu ermüdenden Zugarbeiten, so können sie allerdings die Milchergiebigkeit für immer verlieren. Sind die Kühe trächtig, so können sie, bis wenige Tage vor der Geburt, fortwährend zu leichten Arbeiten verwendet werden, ohne daß dies dem ungebornen Kalbe irgendwie schadet. Dabei ist aber eine sanfte, freundliche Behandlung und hinreichende Schonung vorausgesetzt. Wenn man Milchkühe zur Arbeit verwendet, so müssen dieselben immer einen Zusatz an Futter bekommen. Auf großen Gütern sind sie, der häufig vorkommenden schweren Zugarbeiten wegen, als alleiniges Spannvieh durchaus nicht rathsam, können aber mit großem Vortheil zu kleineren Verrichtungen, z. B. Grünfutterholen u. dgl., benutzt werden, wie auch Kühe, wenn sie zum Zuge angelernt sind, in Zeiten der Verlegenheit manchmal mit Nutzen aushelfen können. Jedenfalls verträgt sich eine ausschließliche Verwendung der Milchkühe zum Zuge nicht mit den Grundsätzen einer veredelten Rindviehzucht *).

In England werden fast durchgängig nur Pferde zum Zuge jeder Art verwendet, und nur in wenigen Gegenden gebraucht man auch in beschränktem Maaße dazu die Ochsen. Vielleicht ist daran einestheils nur die Mode schuld, welche in England die Pferdezucht so sehr gehoben und einträglich gemacht hat, anderntheils der Stolz der englischen Arbeiter, welche sich nur sehr ungern zur Führung des unscheinbaren Ochsengespanns bequemen. Alle anderen Gründe, welche man für diesen Umstand anführt, sind unhaltbar, da gerade in England ein Schlag von Zugochsen erzielt wird, dessen Eigenschaften in Hinsicht auf Benutzung zum Zuge nichts zu wünschen übrig lassen. Weckherlin führt über die Haltung von Zugochsen an **): Es werden nirgends verhältnißmäßig so viele Pferde und so wenig Ochsen zum Zuge und Ackerbau verwendet, als in England. Früher noch während der einfacheren und auf niederer Stufe betriebenen Landwirthschaft sollen die Ochsen weit mehr zum Ackerbau verwendet worden sein. Als aber dieser energischer betrieben wurde,

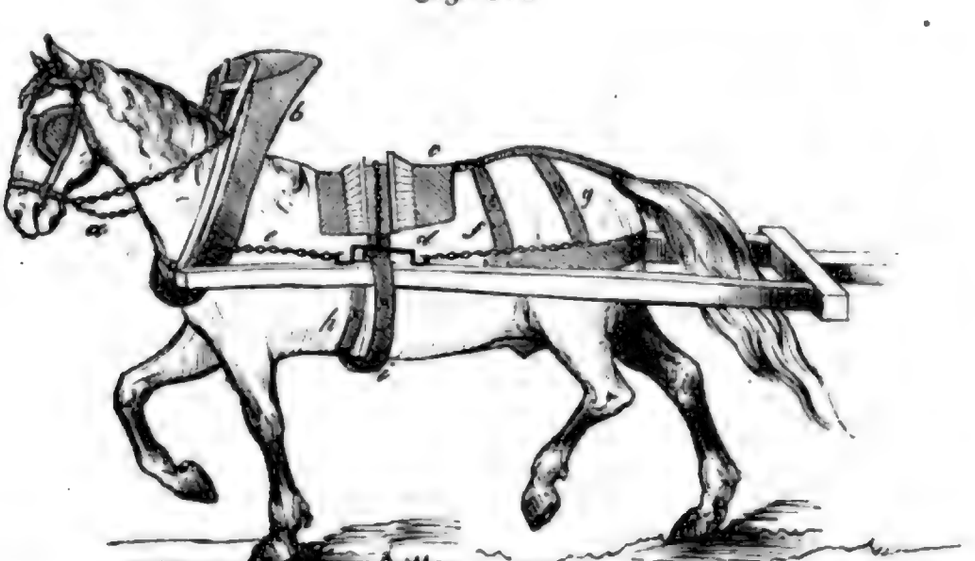
*) Ueber Vergleichung zwischen Pferden und Ochsen s. a. d. A.: Annalen der niedersächsischen Landwirthschaft von A. Thaer. Bd. II. 1805. Bd. IV. 32. Schnee, Land- und Hauswirth. 1815. 169. Pabst, Lehrbuch der Landwirthschaft. II. 59.

**) Ueber englische Landwirthschaft. Zweite Aufl. 135.

die ſtarke Drillcultur hauptſächlich Pferdearbeit in Anſpruch nahm; als Beifuhr von Kalk, Knochenmehl ꝛc. immer mehr in Gang kam; die Vervollkommnung der Pferdezucht einen ſchönen Ertrag verſprach; die Conſumtion von Fleiſch, ebenſo die Anforderungen an deſſen Qualität immer größer wurden, man beides durch Anmäſten von jüngerem Vieh am vortheilhafteſten zu erreichen fand, nahm Verwendung der Ochſen zum Zuge immer mehr ab. Am meiſten findet man dieſe Verwendung noch in Devonſhire und Herefordſhire, deren Viehſtämme ſich auch in der That ausgezeichnet dazu qualificiren. — Milchkühe gebraucht man in England niemals zur Arbeit, dagegen findet man manchmal verſchnittene Kühe, welche, bevor ſie gemäſtet werden, zum Zuge dienen. Dieſe zeichnen ſich dann allerdings durch Raſchheit und Lebhaftigkeit ſehr vortheilhaft aus, und man ſtellt ſie in ihren Leiſtungen über die Ochſen. Maulthiere werden nur in Irland, Eſel in England hier und da zu kleinen Zugarbeiten verwendet.

Die Anſchirrung der Zugthiere iſt ein ſehr wichtiger Punct, von deſſen ſorgfältiger Beachtung die Leiſtungen eines Geſpanns mehr oder minder abhängig ſein können. Im Ganzen iſt das Geſchirr des engliſchen Spannviehs das gleiche, wie in Deutſchland, weicht aber dennoch in verſchiedenen Hinſichten zum Nachtheile des letzteren von dieſem ab. Das Geſchirr der engliſchen Arbeitspferde beſteht in den meiſten Fällen aus einem Kummetgeſchirr, ſeltener iſt ſtatt dieſem das Sielegeſchirr oder Bruſtblatt eingeführt. Ein Gabelpferd im Karren (Fig. 372) iſt fol-

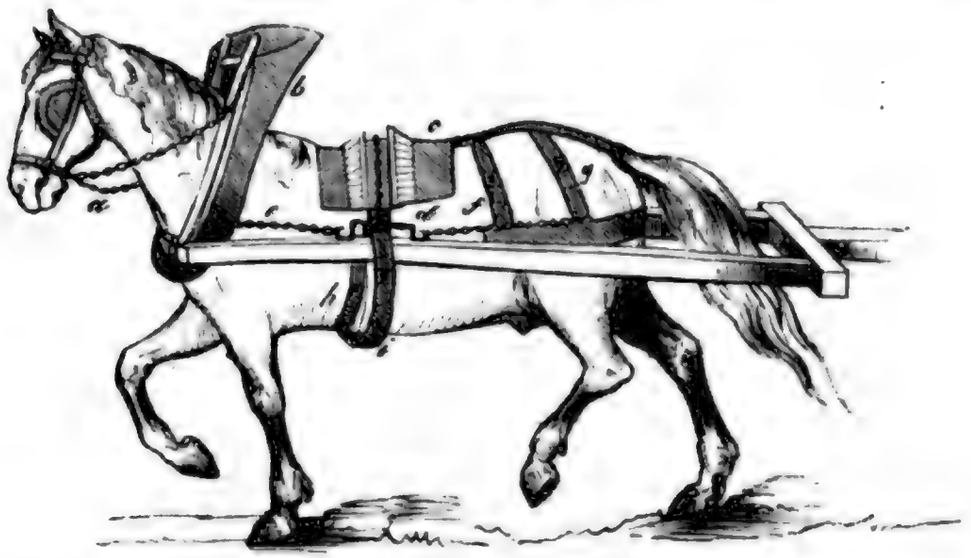
Fig. 372.



gendermaßen aufgeſchirrt: Die Zäumung iſt ein lederner Halfter mit einem breiten Naſenband; die Backenriemen deſſelben ſind immer mit Scheuledern verſehen. Eine gewöhnliche Unterleg-Trenſe iſt zunächſt in den Maulringen der Backenriemen eingehängt, von ihr geht dann der breite Aufſetzzügel *a* aus. Dieſer hängt oben über den Hörnern oder

der Spitze des Kummets. Sein Zweck ist, den Kopf eines Pferdes so in der Höhe zu halten, daß das Kummet bei unruhiger Bewegung desselben nicht zu weit auf den Hals rutscht, oder gar bis auf den Kopf selbst vorgeworfen wird. Das Kummet, *b*, besteht gewöhnlich aus zwei

Fig 372.

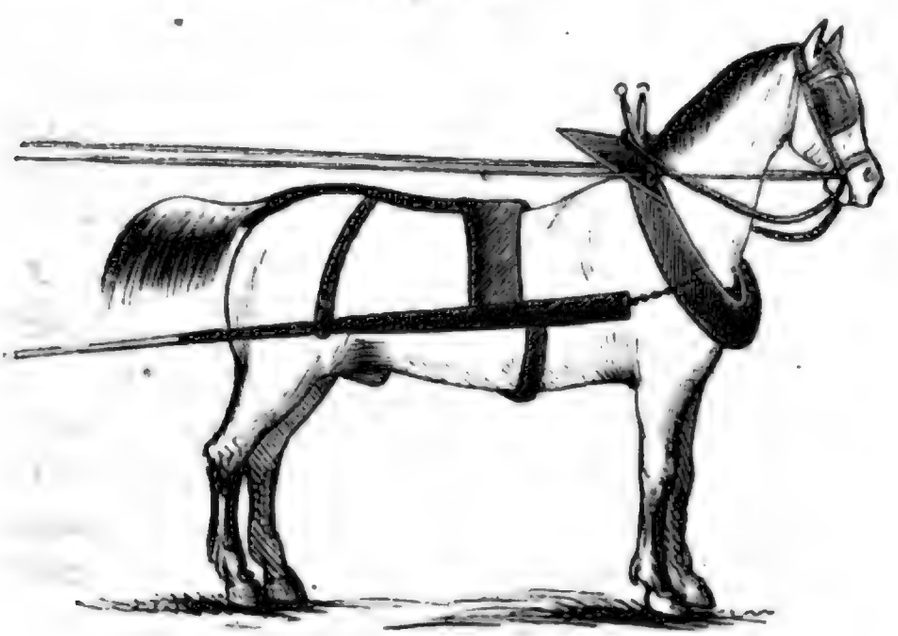


leierförmig gekrümmten, eisernen Spangen, an welche mittelst Haken und Röhren das Kissen und die Polsterung, welche mit Seegras oder Stroh geschieht, befestigt wird. Diese Spangen enden sich oben, über dem Halse in zwei aufrecht stehende sogenannte Hörner, woran der Aufsetzzügel hängt. Hinter denselben biegt sich das Karrenkummet in stumpfer Spitze nach hinten, um hier ein Uebergewicht zu veranlassen, vermöge dessen sein oberer Theil sich besser an Hals und Widerrist anlehnt. Mittelst eines Charniers oder einer Schließe kann das Kummet unten, an seinem breiten Theile, geöffnet werden, so, daß man es dem Pferde nicht über den Kopf zu schieben braucht, sondern einfach über den Hals legen kann. Das Karrenpferd hat immer einen Tragesattel, *c*. Dieser besteht aus einem viereckigen, starken, unten dünn gepolsterten Leder. In der Mitte desselben ist quer ein starker Bogen von Holz angebracht, der sich inwendig der Wölbung des Pferderückens anschmiegt. Derselbe ist in seiner Mitte so ausgeschnitten, daß er eine tiefe Rinne bildet; in dieser Rinne liegt eine Kette, welche zu beiden Seiten die Scheerenbalken trägt. Sie greift in einen Haken, der an dem eisernen Bügel *d* der Scheeren in der Mitte senkrecht emporsteht. Dieser sogenannte Spannbügel läuft vorn aus in einen wagerechten Haken, in diesen ist die Zugkette *e*, welche vom Kummet ausgeht, eingehängt, so daß das Pferd unmittelbar an den Scheeren selbst zieht; hinten in einen gleichen Haken, welcher die Kette *f* aufnimmt. Diese ist in einem Ringe des Hinterblattes *g* befestigt, und dient sowohl zum Zurückhufen, wie auch zum Aufhalten beim Bergabfahren. Das Hintergeschirr besteht aus einem,

an dem Sattel befestigten Rückenriemen mit einer Schwanzschleife; von demselben gehen an jeder Seite zwei Schleppriemen herab, welche das breite Hinterblatt tragen. Diese Riemen sind alle mit Schnallen zur beliebigen Veränderung nach der Statur des Thieres versehen. Der Tragesattel ist auf dem Rücken des Pferdes mittelst der gewöhnlichen Bauchgurte *h* befestigt; unter den Spannbügeln ist an den Scheerenarmen ein breiter, lederner Haltgurt *i* angebracht, der, unter dem Bauch des Thieres durchgehend, dazu dient, ein in die Höhe-Schnellen der Scheerenarme zu verhindern, wenn der Schwerpunct der Last bei dem Berganfahren sich nach dem hinteren Theile des Karrens verrückt. Außer dem Aufsetzzügel erhält das Gabelpferd noch einen gewöhnlichen Leitzügel, an welchem es der Fuhrmann führt. Bei zweispännigen Karren wird das Vorderpferd an die Scheerenarme angespannt; die Enden seiner Zugketten greifen entweder ebenfalls in den vorderen Haken des Spannbügels, oder in Haken, die am Ende der Scheeren angebracht sind, oder sie werden auch, wie oben bei Fig. 335 beschrieben, befestigt. In beiden ersteren Fällen verbindet man gern die Zugketten des Vorderpferdes hinter demselben durch ein Sperrholz, damit sie das Gabelpferd nicht belästigen können. Eine einfache Traggurte trägt die Zugketten des Vorderpferdes auf dessen Rücken, wohingegen eine sie verbindende Bauchgurte dieselben in gehöriger Lage erhält. Die Zugketten hängen in den Kummethaken. Die Zäumung ist ganz wie bei dem Gabelpferd; ein langer, hinter dem Kummet sich in zwei Riemen theilender Leitriemen übergibt das Vorderpferd der Leitung des Fuhrmanns.

Einfacher ist die Anschirrung der Wagenpferde, Fig. 373. Zu der Zäumung bei ihnen, welche aus Halfter mit Scheuleder und Aufsetzzügeln, wie bei den Karrenpferden, besteht, kommen noch gewöhnlich

Fig. 373.



Kreuzzügel, seltener doppelte Leitriemen. Das Kummet der Wagenpferde ist leichter, wie das der Karrenpferde; jenes hat oben einen starken ledernen Kummetdeckel hinter den Hörnern; letztere tragen zu beiden Seiten Ringe, wodurch die Zügel gehen. An den Kummethaken sind die Zugstränge eingehängt. Sie bestehen öfters ganz aus Ketten im Wagen, aus Seilen im Pflug, öfters aber auch aus einer kurzen Kette, welche in einen breiten Ledergurt längs des Bauchs des Pferdes greift, dieser läuft gewöhnlich an den Schenkeln in ein mit Leder übernähtes Seil aus. Diese Vereinigung dreier Stoffe zu den Zugsträngen erhöht deren Dauerhaftigkeit und Wohlfeilheit, und erleichtert die Reparaturen derselben. Die Stränge werden von einem breiten, nicht gepolsterten Tragriemen von geschmeidigem Leder auf dem Rücken getragen, unten sind sie durch eine Haltgurte von Leder verbunden. Das Hintergeschirr, das gewöhnliche, hat nur einen Schleppriemen auf jeder Seite. Statt der Kummete wendet man auch häufig nur das Brustblatt an, einen breiten, gepolsterten Lederriemen, welcher sich um die Brust des Pferdes legt, und von dem Halsriemen, der vor dem Widerrist liegt, getragen wird. Statt des Rückentragriemens trägt dann ein gepolsterter Kammdeckel die Zugstränge, welche unmittelbar von dem Brustblatt ausgehen. Die letztere Art des Geschirrs, welche man in Deutschland Sielengeschirr nennt, hat den Vorzug, daß sie eine horizontalere Zuglinie hervorbringt, allein sie ermüdet und beschädigt zu sehr die Thiere, indem der Druck des Brustblatts nicht so gleichmäßig vertheilt werden kann, wie der eines Kummets. Für schwerere Fuhrwerke daher, wie für landwirthschaftlichen Gebrauch bleiben immer die Kummete vorzuziehen. Von deren richtiger und guter Verfertigung hängt jedoch sehr viel ab; leider beachtet man selten die Regeln, nach welchen dabei verfahren werden muß. Das Kummet soll nicht zu schwer sein, aber dabei solid und dauerhaft gearbeitet. Es muß sich dem Hals, der Brust, den Schultern und dem Widerrist der Thiere genau und schließend anlegen, widrigenfalls es Quetschungen hervorbringt. Die Form des Kummets muß stets so sein, daß es auf alle Theile, welche es berührt, einen gleichmäßigen Druck ausübt. Ist dasselbe zu weit, so rutscht es während des Zugs hin und her und verursacht Wunden, ist es zu eng, so beschwert es die Thiere außerordentlich, veranlaßt Blutcongestionen, Kopf- und Brustkrankheiten. Daher sollte es für ein jedes Thier genau angemessen sein. Freilich vermehrt dies sehr die Kosten des Geschirrs in einer großen Wirthschaft, wo jährlich mehre Pferde ausrangirt werden, allein die Mehrkosten werden durch bessere Erhaltung und Leistungen der Thiere hinlänglich ersetzt. Man kann zwar ein weites Kummet einem kleineren Pferde dadurch passend machen, daß man demselben ein mit Roßhaaren gepolstertes

Leinwandkissen, einen sogenannten Leib, unterlegt; allein dadurch, daß dieser sich häufig verschiebt, zusammenballt, entstehen Drücke und Wunden. Daher wendet man diese Aushülfe in England niemals an, sondern sucht die Construction der Kummete durch Veränderungen jedem Pferde besonders anzupassen. Sehr wichtig ist, daß die Kummete, wie dort überall, geöffnet werden können, damit man nicht genöthigt ist, sie über den Kopf der Thiere anzuschieben. Diese unsinnige, in Deutschland noch überall übliche Methode des Anschirrens ist außerordentlich verderblich, und ist namentlich der Grund, daß eine Menge von Pferden frühzeitig erblindet. Ganz abgesehen von der Schädlichkeit, ist außerdem diese Art des Kummetauflegens sowohl für Mann als für Pferd äußerst unbequem. Die Gestalt und Verfertigung der Kummete weicht in England sehr von einander ab. Eine der vorzüglichsten Aenderungen daran brachte Luken an. Er polstert die Kummete nur über den Bugspitzen (Fig. 374), während die übrigen anliegenden Theile aus einem einfachen, ziemlich breiten Lederriemen bestehen, welcher unten mehr oder minder zugezogen werden kann. Dadurch wird ein solches Kummet mehr der Statur eines jeden Thieres angemessen. Die beiden Polster liegen nicht fest, sondern können zugleich näher oder entfernter von einander gerückt werden. Zu dem Ende erheben sich aus ihnen messingene Träger, welche oben in einem Leitseilring endigen. In diesen runden Trägern läuft eine bogenförmige Schiene von Metall, welche, durchbohrt, mittelst Stiften in jener befestigt werden kann, und zwar in beliebiger Weite nach Maaßgabe der Breite des Pferderückens. Die Polster sind mit Roßhaaren gefüttert. Neuerdings, da man gefunden, daß der Riemen auf der Brust der Thiere zu viel einschnitte, hat man das Polster ganz herumgehen lassen; dieses besteht sodann aus einem ledernen Schlauch, welcher vermittelst eines messingenen Röhrchens mit Luft gefüllt werden kann. Solche Polster liegen sehr gut an, allein sie erfordern sorgfältige Arbeit und häufige Reparaturen. Eine andere zweckmäßige Einrichtung haben die Musselwithe'schen Kummete. Sie bestehen hauptsächlich aus einem zweitheiligen Rahmen von Eisen (Fig. 375), welcher die Stelle der Kummethölzer oder Spangen vertritt. Dieser Rahmen ist unten durch ein Charnier zu öffnen; oben wird er ebenfalls durch einen runden, durchgehenden Stab beweglich. Er wird mit Fischbein oder spanischem Rohr bekleidet, mit Wolle ausgestopft, außen mit Leder, inwendig mit Wollenzeug überzogen, welches elastischer und weicher ist, als jeder

Fig. 374.

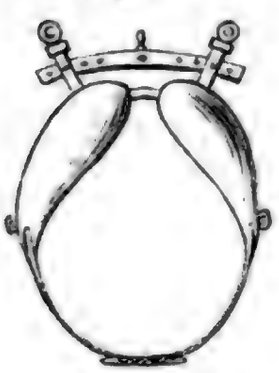
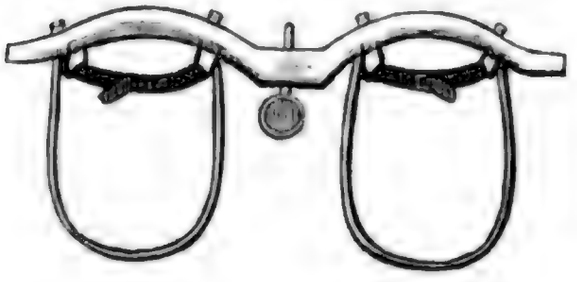


Fig 375.

andere Stoff. Es sind diese Kummete besonders dauerhaft, elastisch und liegen sehr gut auf. Der Erfinder hat auch ein eigenthümliches Instrument construirt, mit welchem man den Pferden das Maaß eines Kummets sehr genau nehmen kann.

Die Ochsen werden in ganz Europa gewöhnlich im Joch gefahren. Das Joch besteht aus einem Holzstück, welches quer auf dem Nacken des Thieres liegt, und so an den Hörnern desselben befestigt ist, daß es hauptsächlich mit dem Kopfe zieht. Die Stirnjoche sind entweder getrennte oder ganze. Erstere gebraucht man für einzelne Thiere, wenn sie im Karren gehen, oder auch für zwei neben einander, um ihnen Erleichterung und freiere Bewegung zu gestatten, da sie die Köpfe der Thiere nicht in gezwungener Lage zusammenhalten. Das ganze oder Doppeljoch hat Mehreres für sich. Da anerkanntermaßen der Ochse seine größte Stärke im Kopf und Nacken hat, so gestattet es größere Kraftentwickelung; ein Paar Ochsen im Doppeljoch können bergab auf das Kräftigste das Fuhrwerk zurückhalten, und namentlich kann es keine einfachere und wohlfeile Geschirrart geben, wie das Doppeljoch. Das englische Doppeljoch (Fig. 376), welches man noch hin und wieder sieht, besteht aus einem doppelt gebogenen Balken, dessen Bogen auf den Nacken der Thiere zu liegen kommen. An jedem derselben sind zwei Schleifen von Leder angebracht, welche sich um die Hörner der Thiere legen, sie sind verbunden durch zwei breite Riemen, wodurch mittelst einer Schnalle die Befestigung des Jochs vor der Stirne geschieht. Außerdem aber geht von jedem Jochbogen ein biegsamer Reif von Ulmen-, Eschen- oder Nußbaumholz, welcher in jenen mittelst eines Zapfens und Nagels befestigt wird, aus, welcher sich um den Hals der Thiere legt. Die Mitte des Jochs, zwischen den beiden Bogen, ist durchbohrt; durch das Loch geht der im Kopf der Deichsel befestigte Jochnagel, an welchem die Ochsen ziehen. In Hinsicht auf Schonung der Thiere ist das Doppeljoch eine sehr verwerfliche Anspannungsart, weil es die Thiere in einen äußerst qualvollen Zustand zwängt, ihre freiere Bewegung gänzlich hemmt, und besonders bei an Größe ungleichen Paaren oder beim Pflügen, wobei ein Thier immer in der Furche, also niedriger wie das andere geht, das Zugvieh unbarmherzig plagt und abmattet. Diesen Nachtheil beseitigt das getrennte oder Halbjoch, welches deshalb auch schon vielfältig das ganze verdrängt hat. Allein auch jenes hat seine mannigfachen Fehler. Die Zugthiere, wenn sie nicht besonders gut eingefahren

Fig. 376.



sind, sind damit schwierig zu regieren, das Aufhaltgeschirr ist schwerer anzubringen, und die Thiere beschädigen sich oder ihre Genossen öfters durch schnelles Herumdrehen des Kopfes mit dem Haken oder der scharfen Ecke des Halbjochs. Im Mecklenburgischen und in Polen hat man das sogenannte Balkenjoch. Dies ist ein viereckiger Rahmen von Balken, welcher, stets als Doppeljoch, den Ochsen auf Widerrist und Schulterblättern aufliegt, ihre freien Bewegungen weniger hemmt und ihre Arbeit doch gleichmäßig macht. Diese Art des Anspannens ist jedoch wiederum nachtheilig durch den großen Druck, welchen ein solches Joch hervorbringt, sowie durch die ungefüge und unbequeme Gestaltung desselben. In England hält man es daher für am besten, die Ochsen wie Pferde anzuschirren. Das Geschirr eines Ochsen (Fig. 377) ist im Ganzen dasselbe, wie dasjenige eines Pferdes. Er wird mit einer Trense aufgezäumt und erhält einen Halfter mit Scheuledern. Der Tragesattel, wenn er einspännig gefahren wird, Gurten, Zugstränge, Hintergeschirr sind dieselben. Das Kummet ist da, wo es auf den Schulterblättern aufliegt, am stärksten gepolstert. Die gebräuchlichste Art desselben ist das von Marshall angegebene (Fig. 378), von welchem Luken seine

Fig. 377.

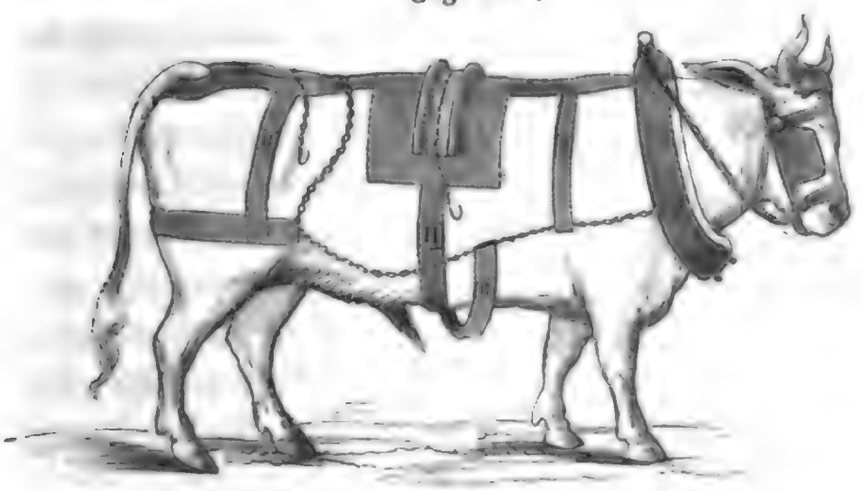
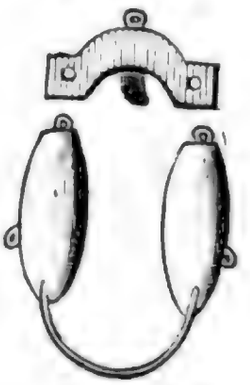


Fig. 378.



Verbesserung des Pferdekummets entlehnt zu haben scheint. Es besteht aus zwei getrennten Theilen, der Krone und den Kissen. Die letzteren sind mit Roßhaaren etwa 2 Zoll dick gepolstert, unten endigen sie in einen geschmeidigen Riemen, welcher sich um den Hals des Thieres legt. Oben ist an jedem Ende des Polsters ein durchbohrter, messingener Zapfen angebracht. Dieser paßt in eine Oeffnung der hölzernen Krone, und wird darin mittelst eines Stiftes befestigt. Wenn somit dem Ochsen das Kummet angelegt werden soll, so wird zuerst die Krone desselben ihm auf den Nacken gelegt, und sodann werden von unten die Polster in dieselbe eingeschoben. Diese Anschirrung der Zugochsen hat Vieles für sich. Sie sind dadurch viel leichter zu gewöhnen, besser zu

lenken und keineswegs gequält. Ein gut gepolstertes Kummet wird selten einen zu starken verwundenden Druck ausüben, und der Zügel regiert die Thiere leichter, als Stimme oder Peitsche, namentlich wenn erstere ihnen unbekannt ist. Gegen das Kummetgeschirr kann allerdings eingewendet werden, daß der Ochse seine meiste Kraft in Kopf und Nacken habe. Allein die Aeußerung dieser Kraft geschieht nur stoß- oder ruckweise, während er mit der Brust gleichmäßiger und anhaltender zieht. Aufhaltketten sind, wie bei den Pferden immer, leicht am Kummet oder Hintergeschirr anzubringen; eine die Zügel verbindende Sperrstange hält paarweise gespannte Thiere in gleicher Entfernung von einander und wehrt dem Umherwerfen des Kopfs. Freilich kostet aber Anschaffung und Unterhaltung eines Ochsengeschirrs nach Pferdeart wenigstens das Dreißigfache eines gewöhnlichen Doppeljochs, und somit ist es wohl in den meisten Fällen dieser Grund, welcher Versuchen mit jenem im Wege steht.

Für die Erhaltung der Zuggeschirre muß man besonders thätig sein. Sie sollen nicht im Stall, überhaupt nicht an einem dumpfen Ort aufbewahrt werden, sondern unter Dach im Freien. In Ställen ist es gewöhnlich wärmer, als im Freien, durch den häufigen Temperaturwechsel also einestheils, anderntheils durch die in jenen sich immer entwickelnden ammoniakalischen Gasarten, wird das Lederwerk des Geschirrs sehr angegriffen. Dieses soll, damit es nicht rauh und brüchig werde, von Zeit zu Zeit mit einer Fettart geschmiert werden; man wählt dazu am besten flüssigen Thran, welcher erwärmt mittelst einer Bürste aufgetragen wird. Man verrichtet diese Arbeit gern in der Sonne oder an einem warmen Ofen, weil dann das Fett leichter in die Poren des Leders eindringt. Das Eisenwerk des Geschirrs wird öfters geputzt, öfters auch durch einen Firniß oder einen Oelanstrich vor dem Rosten bewahrt. Messingtheile werden mit Trippel oder mit Branntwein und Asche von Zeit zu Zeit gereinigt. Die jährliche Abnutzung der Geschirre schätzt man in England auf 28 Shill. für ein Pferd oder einen Ochsen, bei Kummetgeschirr; dagegen die Abnutzung eines Doppeljochs nur 4 Shill. beträgt.

In Hinsicht auf die Anbringung der Zugstränge an irgend einem Fuhrwerk sind genau die Bedingungen in's Auge zu fassen, welchen man bei einer vortheilhaften Direction der Zuglinie genügen muß. Diese wird bestimmt durch die Höhe der Räder oder der Achse. Der Mittelpunct der Trägheitskraft befindet sich in der Mitte der Achse, der Mittelpunct der handelnden oder bewegenden Kraft da, wo die Zugstränge von dem Kummet oder Joch ausgehen. Nur durch eine gerade Linie, welche diese beiden Puncte verbindet, erhält man das richtige Verhältniß

zwiſchen Kraft und Widerſtand. Allein hierbei ſind dennoch verſchiedene Nebenrückſichten mit in Betracht zu ziehen. Bei der Fortbewegung eines Fuhrwerks kommen zwei Kräfte in Wirkung, eine ziehende und eine emporhebende. Erſtere iſt die beträchtlichſte, und verhält ſich zu der letzteren wie 20 : 1. Da nun durch dieſe beiden ein Parallelogramm der Kräfte gebildet werden muß, ſo wird die reſultirende, welche in dieſem Falle gleich der Zuglinie iſt, eine jedenfalls ſchiefe Linie bilden müſſen. Ferner verrückt ſich auf unebenen Wegen fortwährend der Schwerpunct der Laſt über der Achſe; da er mit dem Mittelpuncte des Widerſtands correſpondirt, ſo wird auch dieſer in ein anderes Verhältniß zu der überwindenden Kraft geſetzt. Endlich verurſacht das Beugen des Körpers der meiſten Zugthiere während der Anſtrengung nach vorn ebenfalls eine Veränderung der Zuglinie. So ſieht man ſehr häufig, daß wenn auch Ochſen im Stirnjoch den Kopf mit der Höhe der Schultern in einer Ebene tragen, alſo die Zuglinie in einem Winkel gegen die Achſe zu ſich ſenkt, ſie denſelben bei der Ueberwindung des Widerſtands doch ſo tief ſenken, bis die Zuglinie mit der Achſe in einer Ebene liegt. Je niedriger daher die Räder und folglich die Achſen ſind, um ſo tiefer ſind die Thiere gezwungen den Kopf zu beugen, ſo daß manchmal, namentlich beim Berganfahren, ihr Maul faſt die Erde berührt. Eine ſolche Lage muß den Thieren außerordentlich peinlich werden. Wenn daher eine ſchiefe Richtung der Zuglinie, als einer reſultirenden, verlangt wird, ſo ſoll dieſelbe doch nicht emporſteigen, ſondern eher ſich ſenken, ſo daß alſo ihr Ausgangspunct, an der Achſe, der höchſte, ihr Ende, am Geſchirr, der tiefſte Punct derſelben wäre. Hieraus geht klar hervor, wie nothwendig es ſei, bei Conſtruction eines Fuhrwerks auf eine hinreichende Höhe der Räder, ſowie auf die Statur der Zugthiere ſelbſt Rückſicht zu nehmen. Williamſon gibt folgende Anhaltspuncte *): Von welcher Größe oder Geſtalt die Thiere, die eine Laſt fortziehen ſollen, auch ſein mögen, ſo iſt einleuchtend, daß der Mittelpunct der Achſe ſo nahe als möglich in einer Ebene mit dem Ziehpunct liege, welcher ſich im Allgemeinen um die Mitte der Schulter befindet; von dieſem müſſen wir aber eine Linie abwärts in einem Winkel von etwa zwölf Graden ziehen, welches der gewöhnliche Unterſchied zwiſchen der Höhe dieſes Theils vom Boden iſt, wenn das Thier in ſeiner Ruhe ſteht, und wenn es im Zuſtande der Anſtrengung ſich befindet. In der erſten Lage, ſowie dann, wenn es ſich nicht anſtrengt, verurſacht eine gewiſſe Abweichung von der horizontalen Zuglinie keinen merklichen Unterſchied; wogegen dann, wann die Schulter wegen der mit der Schwierigkeit des

*) I. 84.

Fortschreitens verbundenen Anstrengung gesenkt ist, die Zuglinie durch eine vollkommen horizontale Lage beträchtliche Erleichterung verschaffen und das Thier in den Stand setzen wird, solche Hindernisse zu überwinden, die, wenn die Zuglinie einen Winkel machte, vielleicht zu groß für die Kräfte des Zugviehs sein würden. Indem wir so den Winkel zur Höhe im Verhältniß setzen, haben wir für Pferde jeder Größe einen Maaßstab u. s. w., der durch keine bestimmten Maaße gegeben werden könnte. Wirklich wird nach Allem, was über diesen Gegenstand zu sagen ist, der Fuhrmann u. s. w. sein Geschirr dem Zugvieh anpassend zu machen haben; was oft, in Hinsicht seiner Art, unter großem Druck zu arbeiten, so bedeutend von einander abweicht; manche Pferde beugen sich mit ihrer Brust beinahe bis auf den Boden, während andere, bei einem viel kürzeren Schritt, kaum sich so weit senken, daß sie mehr als vier bis fünf Grade von dem ursprünglichen Winkel abweichen, in welchem die Deichsel oder Scheere über den Tragsattel geworfen ist; dies ist derselbe Fall beim Pflügen u. s. w. — Da bei Karren die emporhebende Kraft des Gespanns besonders fühlbar ist, so müssen bei ihnen die Zugketten nicht allzu dicht vor der Achse befestigt und von genügender Länge sein.

Die Frage, ob ein- oder mehrspänniges Fuhrwerk den Vorzug verdiene, findet im Allgemeinen schon ihre Erledigung in dem, was über Vergleichung zwischen Karren und Wagen gesagt ist. Jedenfalls ist ein einspänniges Karrenfuhrwerk dem mehrspännigen vorzuziehen, wenn die Thiere vor einander gespannt werden; der Grund ist schon oben, Seite 250, erörtert worden. Es bleibt daher nur noch zu betrachten übrig, ob das Ziehen der Wagen durch ein Zwei- oder Viergespann zweckmäßiger sei. In England wendet man meistentheils das Letztere an, und zwar besonders deshalb, weil bei beträchtlicherer Ladung ein vierspänniger Wagen nur einen Führer bedarf. Als weitere Vorzüge des Viergespanns machen sich geltend: daß es schwerere Lasten schneller fortbringen kann; daß bei ihm schwächere Zugthiere leichter nützlich gebraucht werden können, als im Zweigespann; daß vier Pferde entgegenstehende Hindernisse, steile Höhen, leichter überwinden, als zwei; daß manche Lasten, welche an und für sich untheilbar sind, wie z. B. Baumaterialien, für einen zweispännigen Wagen zu schwer sein und doch nicht auf zwei vertheilt werden können; endlich, daß sowohl das Anschaffungscapital als auch die Unterhaltungskosten für zwei zweispännige Wagen weit bedeutender sind, als für einen vierspännigen. Dagegen läßt sich zu Gunsten der zweispännigen Wagen anführen: daß vier Pferde vor zwei Wagen eine weit größere Last zu transportiren im Stande sind, wie vor einem; daß zwei Pferde in weit gleichmäßigerem Zuge zu halten

sind, als vier; daß auf lockerem Erdreich durch ein Viergespann ungleich mehr Schaden gethan wird; daß das Fahren mit vier Pferden weit geübtere Leute verlangt, als das mit zweien, und daß endlich, wenn, wie meistens der Fall, bei dem Viergespann der Knecht auf dem Sattelpferde reitet, dieses unverhältnißmäßig angestrengt und abgenutzt wird. Bei einer sorgfältigen Vergleichung wird daher für mittelgroße Güter sich ein Uebergewicht auf Seiten des paarweisen, zweispännigen Wagenfuhrwerks herausstellen.

Nächst der Bespannung ist die Ladung eines Fuhrwerks ein sehr wichtiger Gegenstand. Durch ein regelmäßiges Belasten kann die Bewegung eines Transportgeräthes ebenso sehr gesichert und beschleunigt werden, als sie im entgegengesetzten Fall gehindert werden kann. Besonders ist es die Höhe und Breite der Ladung, welche von bestimmten Gesetzen abhängig sein muß. Sie richten sich insbesondere nach der Höhe der Räder, nach dem Abstand derselben von einander, und nach dem Bau des Gestells eines Fuhrwerks. Die Ladung darf nie so hoch sein, daß der Schwerpunct derselben bei irgend einer Unebenheit des Wegs, außer den Puncten fällt, welche sie tragen, d. i. außer den beiden Radkränzen. Findet dies dennoch Statt, so muß natürlich das Fuhrwerk umfallen. Daraus geht hervor, daß der Schwerpunct der Last so viel als möglich nahe an die Achse, zwischen die Räder zu liegen kommen muß. Es ist daher schon der Bau des Gestells von Einfluß auf die richtige Höhe der Last, mehr aber noch die Breite des Fuhrwerks, oder vielmehr die Spurweite, die Entfernung der Radkränze von einander, weil eine größere Basis auch eine beträchtlichere Erhöhung der Ladung gestattet. Prechtl führt darüber an *): Wenn die Ladung auf einem Wagen im Verhältniß zu seiner Länge zu hoch aufgethürmt ist, so daß der Schwerpunct des Ganzen hoch liegt, so erhält das Fuhrwerk dadurch nicht nur eine Neigung umzufallen, wenn das Rad oder die Räder der einen Seite sich mehr heben, als jene der andern, sondern es entsteht auch dadurch der Nachtheil, daß wenn die vorderen Räder sich heben, indem sie über ein Hinderniß gehen, der Schwerpunct in derselben Zeit, als der Vorderwagen sich über dieses Hinderniß hebt, einen um so größeren Bogen in einer der Bewegung des Wagens entgegengesetzten Richtung beschreibt, je höher er liegt, wodurch ein Theil der bewegenden Kraft aufgehoben, also die Zugkraft vermehrt wird. Bei der Hebung der hinteren Räder durch dasselbe Hinderniß findet dieses jedoch nicht Statt, da in diesem Falle die Verschiebung des Schwerpuncts in der beiläufigen Richtung der Bewegung des Wagens erfolgt,

*) A. a. O. S. 308.

folglich dabei wenig oder nichts geändert wird. Dieser Verlust verschwindet, wenn der Schwerpunct der Ladung dem Wagenbaume nahe kommt. Bei gleicher Höhe des Hindernisses und derselben Höhe des Schwerpuncts verhält sich die Größe des Winkels, um welchen die Verschiebung des letzteren erfolgt, verkehrt, wie die Länge des Wagens. Daher muß im Allgemeinen die Regel gelten, daß bei der Ladung des Fuhrwerks, zumal des vierrädrigen, dafür gesorgt wird, den Schwerpunct derselben so tief als möglich zu legen; und für den Fall, als eine höhere Ladung, wie bei leichteren Waaren, unvermeidlich ist, im Verhältnisse derselben die Wagenlänge zu vermehren, weil die hier erwähnte Art von Hinderniß die gleiche Größe behält, so lange das Verhältniß der Wagenlänge zur Höhe des Schwerpuncts ungeändert bleibt. Außer dieser Berücksichtigung haben längere Wagen vor kürzeren rücksichtlich der Zugkraft keinen Vortheil. Dagegen haben kürzere Wagen, bei denen nemlich die beiden Achsenbäume einander möglichst genähert sind, den Vortheil, sich leichter aus den Geleisen zu heben, sich leichter und kürzer zu wenden, folglich in engen und viel befahrenen Straßen leichter durchzukommen, weshalb sie da, wo diese Umstände vorzüglich in Betracht kommen, den Vorzug verdienen. —

Was die Beladung der vierrädrigen Wagen betrifft, so entsteht die Frage, ob der schwerste Theil der Last auf die vordere oder auf die hintere Achse zu bringen, oder ob das Fuhrwerk ganz gleichmäßig zu beladen sei. Sehr häufig findet man die Meinung, es sei zweckmäßig, den schwersten Theil der Ladung auf die vordere Achse zu legen. Als Grund dafür gibt man an, daß hier die Zugkraft unmittelbarer wirke, indem der Punct der Ueberwindung dem des größten Widerstands näher läge, also nicht so viel Kraft verloren gehen könne, als bei der Ladung auf die Hinterachse oder gleicher Vertheilung. Dieser Grund wäre an und für sich sehr richtig, wenn die Vorderräder eines Wagens den gleichen Durchmesser hätten, wie die Hinterräder. Wäre dies der Fall, so würde man allerdings durch die stärkere Belastung jener die Anstrengung des Gespanns außerordentlich erleichtern. Allein die Vorderräder sind kleiner, als die hinteren, sie verursachen, wie schon erwähnt, größere Reibung, als diese; mit dem vergrößerten Druck der Last würde sich dieselbe auch vermehren, und mehr Zugkraft bedingen. Dazu kommt das Emporheben der Vorderräder eines Wagens, welches bei der Vorwärtsbewegung desselben durch Zug immer stattfindet, sowie die an den Vorderrädern besonders fühlbare Wirkung der Verrückung des Schwerpuncts einer hohen Ladung auf unebenen Wegen. Alle diese Umstände lassen ein auf der vorderen Achse lastendes Mehrgewicht schädlich erscheinen. Ebenso ist aber die Mehrbelastung des Hinterwagens fehler-

haft. Der stärkste Punct des Widerstands wäre in diesem Falle zu entfernt von dem Zugpunct, der Vorderwagen würde zu sehr emporgehoben, und das Losfahren des Fuhrwerks in tiefen Geleisen oder nachgebendem Boden würde sehr erschwert werden. Ueberhaupt ist es unräthlich, eine Achse eines Fuhrwerks mehr zu belasten, wie die andere. Geschieht dies, so muß, vermöge des größeren Drucks, der mehr beladene Theil mehr von den Stößen der Wegunebenheiten leiden, wie der minder beschwerte; Folge davon wird sein, daß der Wagen ungleichmäßig abgenutzt, daß der schwerer belastete Theil größerer Gefahr des Zerbrechens ausgesetzt wird. Zudem erfordert die Ueberwältigung der Hindernisse unter concentrirtem Drucke bedeutendere Zugkraft, das Spannvieh leidet daher mehr, und selbst die Straßen werden mehr beschädigt, wenn die Last, statt auf mehrere, nur auf einen oder zwei Puncte drückt. Daher ist eine gleichmäßige Vertheilung der Last auf Vorder- und Hinterwagen unter allen Umständen am vortheilhaftesten. Bei ihr vertheilen sich die Stöße des Fuhrwerks auf alle Räder in gleichem Maaße, sie werden also weit weniger fühlbar und nachtheilig. Die Zugkraft wirkt dabei im richtigen Mittel, und das Fuhrwerk selbst wird mehr geschont.

Das Fahren mit Fuhrwerken ist eine Arbeit, welche durchaus nicht so leicht und einfach ist, wie Manche wohl glauben. Es kommen dabei eine solche Menge von oft unvorhergesehenen Umständen und Zufällen vor, daß der Fuhrmann viele Uebung, Erfahrung und Umsicht nöthig hat, überall den Anforderungen zu genügen, welche man an ihn zu stellen hat. Die Leitung der Zugpferde geschieht immer mit den Zügeln, seltener durch Zuruf. Einspännig im Karren soll das Pferd von dem Fuhrmann am Zaum geführt werden; selbst wenn dieser sich ziemlich auf dasselbe verlassen kann, soll er sich nicht weit von dessen Kopf entfernen. Sind mehrere Pferde vor einander gespannt, so wählt man zu dem hinteren, welches in der Scheere geht, dem Gabelpferd, das kräftigste Thier; sind mehr als zwei Vorpferde vorhanden, so bedarf jedes weitere Paar noch eines Führers, etwa eines Knaben. Der Fuhrmann selbst bleibt neben dem Gabelpferd, und lenkt mit dem Zügel auch die beiden nächsten Vorpferde, mit der Stimme das ganze Gespann. Spannt man die Pferde paarweise, so muß man Thiere von möglichst gleichen Eigenschaften neben einander wählen. Das linke oder Sattelpferd soll stets lenksam sein, das rechte oder Handpferd bedarf dieser Eigenschaft wenigstens in minderem Grade. Bei dem Viergespann sitzt entweder der Führer auf dem Sattelpferd und hält die Zügel des Handpferds und der Vorpferde, oder er lenkt das ganze Gespann nebenhergehend mittelst langer Kreuzzügel. Letzteres ist schwieriger und erfor-

dert viele Uebung, wohingegen durch das Reiten das Sattelpferd leicht verdorben wird. Ochsen in Kummetgeschirren werden behandelt wie die Pferde; im Joch hingegen leitet man sie nur durch Peitsche und Zuruf. Werden sie nur zweispännig gefahren, so geht am besten der Führer dicht vor ihnen her, und ihm folgen sie sodann willig. Es ist Pflicht eines Fuhrmanns, mit der größten Sorgfalt sein Fuhrwerk und Gespann zu überwachen. Ehe er die Fahrt beginnt, hat er Ladung und Geschirr genau zu untersuchen und dieselben in gehörigen Stand zu setzen. Die Zugthiere soll er langsam, nicht in zu plötzlichem Ruck, anziehen lassen, damit das Geschirr nicht breche und jene sich nicht beschädigen. Auf dem Wege hat er seine Aufmerksamkeit fortwährend auf das Gespann zu richten. Er soll sich weder auf das beladene Fuhrwerk setzen, noch gar auf ein Pferd, wenn letzteres nicht durch die Anspannungsweise geboten ist. Die Hindernisse des Wegs, tiefe Geleise u. dergl., müssen soviel als möglich vermieden werden. Ein Antreiben der Zugthiere soll nur mäßig und menschlich geschehen, wenn es nöthig ist. Schläge mit einem Stock, der Peitsche u. s. w. dürfen durchaus nicht vorkommen. Leider sieht man noch gar zu häufig eine unmenschliche Behandlungsweise der Zugthiere, namentlich in England. Durch das unbarmherzige Schlagen werden dieselben nicht allein wild oder störrisch gemacht, sondern tragen häufig Verletzungen davon, wie Balggeschwülste, Brüche, selbst Blindheit, welche ihren Werth bedeutend herabsetzen. Auch soll mit beladenem Fuhrwerk nie anders, als im Schritt gefahren werden. Eine Ausnahme davon kann bei Pferden nur selten, unter dringenden Umständen verstattet werden, z. B. bei Erntefuhren, wenn übles Wetter einzutreten droht. Ochsen sollen hingegen niemals im Trab gefahren werden. Begegnet dem Gespann ein anderes Fuhrwerk, so hat der Führer zeitig nach der gebotenen Seite auszuweichen, und zwar weit genug, um nicht mit den Naben oder den Ueberladleitern an jenem hängen zu bleiben, wodurch sehr leicht sein Fuhrwerk zertrümmert werden kann. Mit warm gefahrenen Thieren darf man niemals im Zug stille halten, oder doch nur, wenn ihnen einige Ruhe vonnöthen ist, an einem geschützten Ort oder mit Vorsichtsmaßregeln, wie das Auflegen von Decken u. s. w. Während der Ruhe sind die Thiere, der Schonung halber, aus dem Geschirr zu bringen, d. h. sie werden etwas rückwärts geführt, damit sie nicht fortwährend die Zugstränge anziehen. Bergan soll man die Thiere so sehr schonen, als möglich; mit schwer geladenem Fuhrwerk hier nie stille halten, und auch sonst nur, wenn den Rädern etwas untergelegt worden ist, so daß sie nicht zurückweichen können. Noch mehr Vorsicht ist nöthig bei dem Bergabfahren, besonders eines steilen Hanges. Hier muß immer die Hemmung sorgfältig geschehen,

die Thiere müſſen feſt am Zügel gehalten und zum Aufhalten gezwungen werden. Außerdem iſt es wohlgethan, ſolche ſteile Wege nicht in gerader Linie, ſondern im Zickzack hinabzufahren, indem man von einer Seite der Straße nach der andern lenkt. Der Weg wird zwar dadurch länger, allein er kommt durch die ſchräge Bewegung des Fuhrwerks auch mehr in die Ebene zu liegen. Beſondere Aufmerkſamkeit hat der Fuhrmann dem Drehen oder Wenden mit ſeinem Fuhrwerk zu widmen. Es iſt viel leichter mit einem Karren, wie mit einem Wagen auszuführen. Bei letzterem machen blos die Vorderräder die drehende Bewegung; ſie bringen auf dem Schemel oder Boden des Wagens, ſowie, wenn ſie dieſelben haben, an den Drehſcheiten eine ziemlich beträchtliche Reibung hervor. Je mehr die Vorderräder des Wagens ſich unter das Geſtell deſſelben ſchieben laſſen, um ſo größer darf der Winkel werden, den ſie beim Drehen mit der Deichſellinie oder der Wagenlänge bilden, je größer dieſelben dagegen ſind, und je weniger ſie unter das Geſtell laufen, um ſo kleiner muß der Winkel, um ſo größer der Bogen der Kehre werden. Die größte Wendung eines auf gewöhnliche Weiſe conſtruirten Wagens beſchreibt einen Winkel von 40 bis 45 Graden, und zwar die Deichſel als Radius genommen, die Mitte der Achſe als Centrum. Iſt der Winkel, in welchem das Geſpann ſich herumbewegt hat, größer, ſo reibt das eine Vorderrad an dem Geſtell des Wagens, ſetzt jenes die Bewegung fort, ſo hebt ſich das andere Vorderrad in die Luft und der Wagen fällt um, oder die Deichſel, reſp. Scheere, bricht. Bei den Wagen engliſcher Bauart, deren Geſtell hinter den Vorderrädern ſich mittelſt Einſchnitten verengt, kann der Drehungswinkel des Vorderrades 80 bis 85 Grade betragen, ehe Gefahr eintritt. Das eine Vorderrad ſtößt dann gegen den Längenbaum oder das Bodenbrett an, während das andere den vorderen Theil des Geſtells umläuft. Iſt der Wagen ſo conſtruirt, daß die Vorderräder ganz, ohne Anſtoß, unter demſelben durchlaufen können, wie dies an Smith's Wagen (ſ. Fig. 353), ſowie an den meiſten Luxusfuhrwerken der Fall iſt, ſo kann bis zu 130 Graden gedreht werden. Dann ſtehen die beiden Vorderräder ſo, daß jedes mit ſeinem Radkranz den Punct tangirt, wo vorher der des andern geſtanden hat. Es läßt ſich jedoch annehmen, daß ſelbſt bei dieſer Conſtruction eine Wendung nie 90 Grade erreichen darf, wenn nicht die Sicherheit des Fuhrwerks gefährdet werden ſoll. Denn die angegebenen Zahlen bezeichnen nur das Maximum des möglichen Kehrwinkels *).

*) Ueber Geſchirr, Fahren u. ſ. w. vergl.: Tennecker, gründlicher Unterricht in der Zäumung, Beſchirrung und Beſpannung der Wagenpferde ꝛc. Schreiner, die Fahrkunſt ꝛc.

Hand-Transportgeräthe.

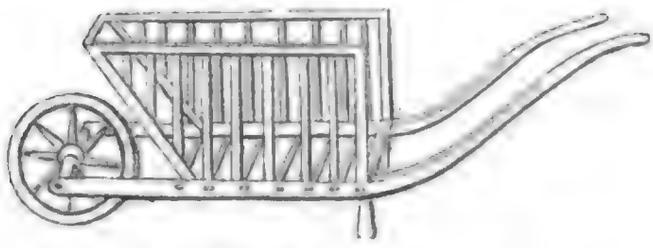
Zu leichterem, kleinerem Transport auf geringe Weiten hin wendet man als bewegende Kraft auch die Kraft des Menschen an. Dieselbe äußert sich alsdann ziehend oder stoßend; oft auch sind beide Arten der Ausübung vereinigt. Zum Zug für Menschen hat man kleine, zweirädrige Karren, welche, ganz wie die Pferdekarren gebaut, von diesen sich nur durch ihre minderen Dimensionen unterscheiden. Da aber der Mensch, seinen körperlichen Verhältnissen nach, mehr zu einem Vorwärtsdrücken als Ziehen geeignet ist, so sind diese zweirädrigen Handkarren mühsam und nicht vortheilhaft, außer, wenn zu ihrer Fortbewegung zwei Menschen gebraucht werden, von welchen der eine zieht, der andere hinten schiebt. Häufiger im Gebrauch sind daher die Stoßkarren oder Schubkarren. Ein Schubkarren besteht aus einem Rad, welches fest an einer beweglichen Achse angeschoben ist, oder auch sich mit seiner Nabe um eine feste Achse dreht. Die Achsenschenkel liegen in dem äußersten Ende zweier Tragebäume von hinreichender Länge, welche mit Querschienen mehrfach verbunden sind. Auf denselben, dicht hinter dem Rad erhebt sich das Gestell des Schubkarrens, es kann offen oder geschlossen sein. Soll ein solches einrädriges Fuhrwerk fortbewegt werden, so hebt der Arbeiter das eine Ende der Tragebäume, deren Handhaben, in die Höhe, und schiebt sodann, indem er diese in gleicher Ebene festhält, durch Vorwärtsbeugung des Körpers und Anstemmen der Füße seine Last vor sich her. Der Mann, welcher einen Schubkarren vor sich her stößt, hat daher zu gleicher Zeit eine doppelte Verrichtung zu erfüllen; er muß die Last, welche er aufgeladen, in steter Weise tragen, und dieselbe zugleich vorwärtsdrücken. Die beiden Tragebäume eines Schubkarrens sind zwei Hebel, deren Stützpunct da ist, wo das Rad den Boden berührt. Das Gewicht des Karrens selbst mit der Ladung desselben bildet die Last, an den Handhaben der Tragebäume befindet sich der Angriffspunct der Kraft. Das Tragen des Schubkarrens mit seiner Last nimmt aber mehr Kraft in Anspruch, als dessen Vorwärtsstoßen, sonst würde der Arbeiter seine Geräthe um so leichter fortbewegen können, je näher er die Kraft dem Widerstande brächte, also je kürzer die Hebel wären. Allein gerade das Gegentheil tritt ein, denn je länger die Hebel, bis zu gewissen Grenzen, sind, um so mehr wird das Tragen der Last erleichtert, da der Schwerpunct derselben sich um so mehr von dem Angriffspuncte der Kraft entfernt. Alle Unebenheiten

des Wegs machen sich durch Stöße auf die Maschine fühlbar, welche die Erschütterung dem Arme des Führers mittheilt. Diese soviel als möglich zu vermeiden, muß daher bei der Construction der Schubkarren ein Hauptaugenmerk sein. Es geschieht einestheils durch gehörige Entfernung der Last von der Kraft, anderntheils durch genügende Größe des Rades und durch möglichste Verlegung des Schwerpuncts der Ladung auf die Achse. Letzteres namentlich erleichtert sehr die Führung, indem alsdann der Arbeiter nur das Gewicht der Tragebäume, von der Last selbst aber nichts zu tragen hat, indem diese ganz auf dem Rade ruht, daher er seine Kraft allein zum Vorwärtsschieben des Geräthes verwenden kann. Nach diesen Gesetzen muß sich demnach der Bau eines Schubkarrens richten, wenn er anders ein vortheilhaftes Werkzeug sein soll. Leider wird denselben im Ganzen zu wenig Genüge geleistet, so daß bei den gewöhnlichen Geräthen der Art das Tragen der Last $^2/_3$, das Schieben nur $^1/_3$ der Kraft in Anspruch nimmt. Ein Schubkarren muß so gebaut sein, daß er bequem entleert werden kann. Das Entleeren geschieht, indem man ihn entweder hinten in die Höhe hebt, vorn über das Rad, oder besser, indem man denselben auf die Seite legt. Zu dem Ende dürfen die Tragebäume jedoch auch nicht allzu lang sein, weil hierdurch das Umlegen erschwert werden würde. Des Ausleerens wegen ist es vortheilhafter, die Seitenwände des Gestells, wenn es ein geschlossenes ist, nicht senkrecht, sondern schief zu machen. Ueberhaupt soll das Gestell so construirt werden, daß es erlaubt, den Schwerpunct der Ladung hauptsächlich auf der Achse ruhen zu lassen. Das Rad des Schubkarrens erleichtert dessen Fortbewegung, je größer sein Durchmesser ist, nach den oben angegebenen Grundsätzen. Die Linie, welche der Zuglinie an den Gespannfuhrwerken entspricht, d. i. welche von dem Angriffspuncte der Kraft nach dem Puncte des Widerstands sich erstreckt, würde, wie bei jenen, ganz in die wagerechte fallen, wenn blos ein Schieben der Last vonnöthen wäre. Da aber gerade das Tragen derselben die meiste Kraft erfordert, so wird, je höher die Handhaben der Tragebäume gehoben werden, eine um so größere Erleichterung für den Arbeiter eintreten, weil dann der Schwerpunct der Last senkrechter über die Achse des Rades gebracht wird.

In der Landwirthschaft wendet man die Schubkarren vorzüglich an: Zum Ausführen des Düngers aus dem Stall; zu kleinen Erde-, Mergel-, Baufuhren; zum Kohlentransport über den Hof, zum Führen des Wurzelwerks in die Ställe, zu Strohtransport u. s. w. Von den englischen Instrumenten dieser Gattung sind nur folgende hervorzuheben:

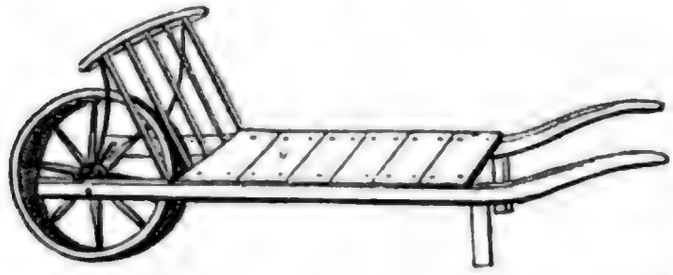
1) Norfolker Strohschubkarren (Fig. 379). Derselbe hat zwei aufwärts gekrümmte Tragebäume, 6 Fuß lang. Das Gestell bildet einen vergitterten Kasten, dessen vordere Seite nach vorn schief gerichtet ist, wodurch es möglich wird, den größten Theil der Ladung über das Rad zu setzen. Der Kasten ist $2\frac{1}{2}$ Fuß hoch, 3 Fuß breit. Man gebraucht dieses Werkzeug zum Transport des Getreides nach der Dreschmaschine, des Strohs nach den Ställen, sowie auch zu dem von Gras- und Kleefutter.

Fig. 379.



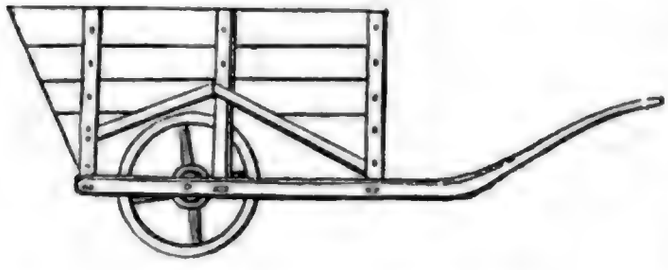
2) Schottischer Strohschubkarren (Fig. 380). Das Gestell dieses einfachen Geräthes ist offen, nur hinter dem Rade erhebt sich eine schiefe Seitenwand, gebildet von mehreren Leiterspangen, welche oben durch ein Querholz verbunden sind. Die 64 Zoll langen Tragebäume sind 1 Fuß von der Erde entfernt, sie haben an ihrem hinteren Ende, da, wo sie anfangen sich aufwärts zu krümmen, Stützen, welche dem Bretterboden darauf auf ebenem Boden eine horizontale Stellung geben. Das Rad ist 2 Fuß hoch.

Fig. 380.



3) Dodges Schubkarren (Fig. 381). Derselbe ist so construirt, daß der Schwerpunct der Ladung auf die Achse zu liegen kommt, ohne daß die Tragebäume hoch gehoben werden müssen. Zu dem Ende geht sein Kasten über das Rad hinweg, hoch genug, daß dasselbe sich frei darunter bewegen könne. Die vordere Wand, schief nach vorn geneigt, erleichtert das Ausladen der Last, wenn das Geräthe gehoben wird. Die Construction hat den Fehler, daß der Kasten gerade da, wo er am meisten beladen werden sollte, den engsten Raum gewährt, während vor dem Rad allzu leicht ein Uebergewicht entsteht.

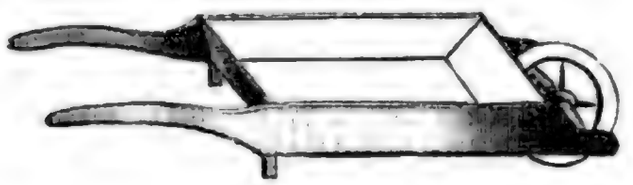
Fig. 381.



4) Mergelschubkarren (Fig. 382). Zu Erde- und Mergelschubkarren sieht man sehr häufig dies Werkzeug im Gebrauch, das einen niedrigen, 7 Zoll hohen, 3 Fuß breiten, 40 Zoll langen Kasten hat,

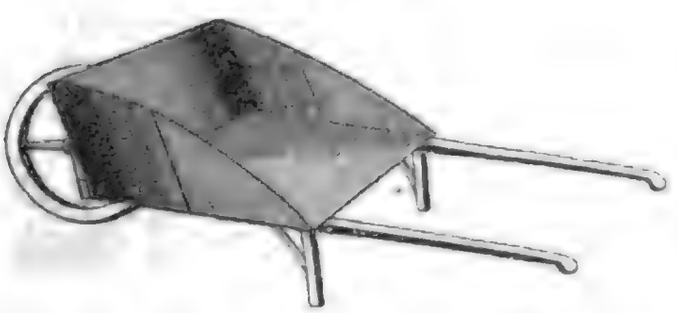
dessen Wände sehr schief geneigt sind. Ganz ähnlich, aber höher ist der Gartenschubkarren, welcher ausgeladen werden kann mittelst seines beweglichen Bodens. Dieser ist hinter dem Rade in Charnieren befestigt, an der offenen Seite des Kastens, zunächst dem Arbeiter, hängt er mittelst eines Eisenstabs in einem oben angebrachten Querholz. Man braucht den Stab nur auszuhängen, so fällt der Boden und mit ihm die Last nieder, und letztere rutscht über jenen hinweg, indem man fortfährt. Zu Erdetransport ist ein solcher Karren sehr geeignet.

Fig. 382.



5) Mistschubkarren (Fig. 383). Es ist derselbe fast ganz von Eisen construirt. Das Rad von Gußeisen hat 3 Fuß im Durchmesser, es hat eine feste Achse, deren Zapfen sich in Lagern drehen, welche in zwei gußeisernen Armen gebohrt sind. Diese Arme gehen von dem Ende der Tragebäume aus. Letztere sind von Holz, aber gut mit Eisen beschlagen, 66 Zoll lang. Sie ruhen auf zwei Stützen von 18 Zoll Höhe, welche darin eingezapft und durch Streben befestigt sind. Der Kasten besteht aus starkem Eisenblech. Seine vordere Schlußwand ist schief gegen das Rad geneigt und 20 Zoll lang. Die Seitenwände laufen von derselben absteigend nach hinten, so daß ihre obere Kante einen Bogen bildet. Der Boden ist 4 Fuß breit, 3 Fuß lang. Unter demselben unterstützen mehre Querschienen seine Festigkeit. Mit einem solchen Schubkarren kann man bequem 6 Centner fahren, während für einen gewöhnlichen schon 2 Centner viel sind.

Fig. 383.



6) Sackschubkarren, Sackbärre (Fig. 384). Der Sackschubkarren, ein Werkzeug, das schon überall bekannt, aber in England von J. Seal erfunden worden ist, dient zum Transport der Fruchtsäcke auf den Speichern hin und her. Er besteht aus zwei Armen, durch Querspangen verbunden, welche unten auf zwei Rädern laufen und einen wagerechten Vorsprung von Eisen und mit etwas scharfer Kante bilden. Letzterer wird unter einen gefüllten, stehenden

Fig. 384.

Sack geschoben, dieser oben gefaßt, das Instrument zurückgebogen, und somit wird der Sack aufrecht und bequem von einer Stelle zur andern transportirt.

Außer den Schubkarren wendet man noch zum Transport mit der Hand Tragebahren, Körbe u. s. w. an, Geräthe, welche allenthalben, der Natur der Sache nach, die gleiche Form haben *).

Verhältnißangaben über den Transport verschiedener Gegenstände.

Ein zweispänniges Fuhrwerk lädt Getreide und Stroh	25 — 30	Ctr.
Ein vierspänniges	40 — 50	»
Ein einspänniger Karren	16 — 22	»
Ein zweispänniger Wagen lädt Heu	28 — 36	»
Ein vierspänniger	45 — 60	»
Ein einspänniger Karren	20 — 25	»
Ein zweispänniger Wagen: Dünger 16 — 30, Wurzelwerk	20	»
Ein vierspänniger Wagen: Dünger 25 — 35, Wurzelwerk	36	»
Ein einspänniger Karren: Dünger 12 — 14, Wurzelwerk	15	»

Bei diesen Angaben, welche dem deutschen Landwirth ziemlich hoch erscheinen dürften, ist eine fortdauernde tägliche Arbeit von 8 Stunden vorausgesetzt, sowie ein ebener Weg.

Tabelle der Erfahrungsresultate über die Zeit, welche zur Ausführung verschiedener Transportarbeiten nöthig ist **).

(Der Arbeitstag ist zu 10 Stunden, und die Stunde als Einheit angenommen.)

I. Aufladen.

Ein einspänniger Karren, 0,5 Cubikmetres haltend, braucht zu:	
Ackererde und Sand	0,108
Thon, hartem, zähem Boden	0,123
Schlamm	0,133
Ein zweispänniger Karren, 1 Cubikmetre haltend:	
Ackererde und Sand	0,217
Thon u. s. w.	0,230
Schlamm	0,267

*) Ueber Schubkarren: Williamson, I. 186. Prechtl, VI. 309.

**) Nach: Recueil de Tables de Genieys.

Ein dreispänniger Karren, 1,5 Cubikmetres haltend:

Ackererde ꝛc.	0,325
Thon ꝛc.	0,353
Schlamm	0,400

Ein vierspänniger Karren, 2 Cubikmetres haltend:

Ackererde	0,434
Thon	0,460
Schlamm	0,484
2 Cubikmetres Ackererde in Schubkarren	0,600
2 Cubikmetres Thon, Steine	0,700
2 Cubikmetres Schlamm	0,750

II. Transport.

1) Durch Schubkarren, auf horizontalem Wege:

Gewöhnliche Ackererde auf 30 Metres Entfernung	0,670
Steinige oder Thonerde	0,470
Steinige oder Thonerde auf 20 Metres Entfernung	0,330

Auf 20 Metres abhängiger Straße:

Ackererde	0,45
Steinige Erde, Thon	0,58

2) Durch einen zweispännigen Pferdekarren, 1 Cubikmetre enthaltend auf 100 Metres Entfernung, Rückkehr mit einbegriffen:

Leer, blos das Gewicht desselben gerechnet	0,055
Mit Thon	0,076
Mit Ackererde, losem Boden	0,060
Mit Schlamm, Sand u. s. w.	0,070

III. Abladen.

Ein zweispänniger Karren, 1 Cubikmetre enthaltend:

Thon	0,050
Ackererde, Schlamm, Sand	0,055

Pabst *) rechnet Last auf ein Zugthier einspännig 7 bis 12 Ctr., zweispännig 6 bis 10 Ctr., vierspännig 5 bis 8 Ctr. Derselbe nimmt an, daß zwei Pferde täglich 11 bis 12 Fuhren thun könnten auf eine Entfernung von weniger als ¼ Stunde, 10 Fuhren bei ¼stündiger, 5 bis 9 bei ¼ bis ¾stündiger Entfernung; zwei Ochsen in Wechselwagen in ersterem Falle 9 bis 12, im zweiten 8, im letzten 4 bis 7.

*) Lehrbuch der Landwirthschaft. II. 67.

Maſchinen.

Zu verſchiedenen weſentlichen Verrichtungen und Arbeiten in Feld und Haus bedient ſich der Landwirth in neuerer Zeit ſo viel als möglich der Maſchinen. Der Begriff einer Maſchine iſt ſchwierig, ganz genau zu definiren. Im Allgemeinen verſteht man unter Maſchine jede Vorrichtung, welche eine ſchon erzeugte, gegebene Kraft weiter leitet, auf einen andern Punct überträgt, vertheilt; die Maſchine verrichtet daher, gleichviel durch welche Kraft in Bewegung geſetzt, die primäre Arbeit, welche jene Kraft an und für ſich zu leiſten nicht im Stande wäre. Darnach wäre allerdings jeder Pflug, jeder Karren eine Maſchine. Allein im gewöhnlichen Leben macht man in der Benennung in ſofern einen Unterſchied, als man jene einfach zuſammengeſetzten Maſchinen lieber zu den Werkzeugen und Inſtrumenten zählt, und dagegen als wirkliche Maſchinen diejenigen Geräthe bezeichnet, bei welchen die anregende Kraft mittelſt einer in verticaler oder horizontaler Direction rotirenden Bewegung alle einzelnen Theile in die geeignete und zweckgerechte Lage und Bewegung bringt. In dieſem Sinne iſt daher der Begriff einer Maſchine von dem eines Räderwerkgetriebes unzertrennlich, doch geſtattet ſelbſt hiervon der Gebrauch größere oder kleinere Abweichungen, wie dies bei den Beſchreibungen verſchiedener Maſchinen erſichtlich ſein wird.

Durch größere oder niedere Zuſammenſetzung, unter Anwendung verſchiedener mechaniſcher Geſetze und Hülfsmittel, kann eine ſolche Maſchine die mannichfachſten Operationen verrichten, und zwar in einer Dauer, welche gleich iſt derjenigen der anregenden Kraft.

Die Anwendung der Maſchinen iſt von dem höchſten Einfluß ſowohl auf das Ganze eines Staates, wie auch auf das Wohl einzelner Geſchäftszweige, ſo z. B. der Landwirthſchaft. Der Hauptzweck einer Maſchine beſteht in der Arbeitserſparniß; durch ſie werden die Kräfte des Menſchen erübrigt. Je nach der Art einer Maſchine kann dieſe Arbeitserſparniß groß oder gering ſein. Neben derſelben iſt aber auch die Gleichförmigkeit der Bewegungen einer Maſchine von der größten Erheblichkeit. Keine menſchliche Arbeit vermag es in dieſer Hinſicht jener gleich zu thun; die Maſchine verrichtet, rein mechaniſch und nur von dem menſchlichen Verſtande überwacht, ihre Aufgabe ohne Ermüdung, ohne Bedarf einer Erholung; ihre Kräfte nehmen mit der Dauer der Arbeit durchaus nicht ab, ſondern wirken immer in ganz gleichen Verhältniſſen, d. h. wenn anders dieſelbe nach richtigen Principien erbaut und zuſammengeſetzt iſt. Dadurch, daß durch Maſchinenleiſtung die productiven Kräfte

erübrigt werden, müssen natürlicherweise auch die Kosten der Production sehr fallen. In Folge dessen können die Erzeugnisse leichter und schneller verwerthet werden, der Verkehr wird lebhafter, der Absatz gesicherter, und es werden mannichfache Verluste, welche z. B Aufbewahrung, Verwandlung der Urproducte nach sich ziehen, vermieden. Die Anwendung von Maschinen kann daher auch in der Landwirthschaft einen bedeutend höheren Reinertrag veranlassen. Diesen Vortheilen der Maschinen tritt jedoch in volkreichen Gegenden der Nachtheil entgegen, daß durch sie eine Menge von arbeitsfähigen Händen überflüssig, also viele Menschen brotlos gemacht werden. Es ist dies in der Landwirthschaft eine besonders erhebliche Rücksicht. Es kann und darf dem Besitzer nicht einerlei sein, von welcher Art die Menschenclasse sei, welche ihn umwohnt. Schon der Schutz seines Eigenthums, abgesehen von moralischen Interessen, muß ihm an die Hand geben, selbst nicht dazu beizutragen, besitzlose Proletarier zu Nachbarn zu bekommen. Dieses Bedenken und allgemeine Menschenpflicht haben in Deutschland schon manchen Gutsbesitzer vermocht, von der Anschaffung von Maschinen zu abstrahiren. Denn während z. B. ein mittelgroßes Gut den ganzen Winter hindurch 6 Drescher beschäftigt, kann es durch Anwendung einer Dreschmaschine binnen wenigen Tagen seine Gesammternte ausdreschen; jene Leute sind daher auf eine große Zeit des Jahres unbeschäftigt, brotlos, wenn sie nicht andere Arbeiten, woran es häufig ganz fehlt, finden. Den Uebeln, welche durch dergleichen Verhältnisse in volkreichen, armen Districten entstehen, kann der größere Gutsbesitzer nur durch gesteigerte Cultur einen Damm setzen. Vermittelst dieser kann es ihm aber öfters gelingen, eine gleiche Anzahl von Menschenkräften neben seinen Maschinen vortheilhaft zu beschäftigen, wie früher ohne dieselben. Außerdem stehen ihm sodann noch Mittel und Wege genug offen, der Noth, welche er durch Entziehung der Arbeit hervorrufen kann, zu steuern. Nur in höchst ausnahmsweisen Fällen darf sich daher ein Landwirth durch diesen Grund bestimmen lassen, den Vorzügen der Maschinen zu entsagen, zumal wenn er, von richtigstem Standpunct aus bedenkt, daß diese Vortheile nicht allein ihm, sondern der Gesammtwohlfahrt ebenfalls wieder zu Gute kommen.

Man unterscheidet in der Mechanik *einfache* und *zusammengesetzte* Maschinen. Unter ersteren versteht man die, S. 65 angeführten, 7 mechanischen Kräfte, welche sich, bei genauerer Betrachtung füglich auf nur 2, die schiefe Ebene und den Hebel, reduciren lassen. In einfacher Anwendung kommen diese Kräfte in der landwirthschaftlichen Maschinerie im engeren Sinne nicht wenig vor. So basirt sich die Construction der Gabelkarren, Schiebkarren, der meisten Handwerkzeuge, u. s. w. auf das Princip des Hebels; das Göpelwerk irgend einer zusam-

mengesetzten Maschine versinnlicht am Besten die Wirkung des Wellrads; die schiefe Ebene bedingt die Leistungen der Tretscheiben und Treträder. Die mechanischen Kräfte sind die Elemente der zusammengesetzten Maschinen; letztere bestehen nemlich aus einer geeigneten Verbindung einzelner oder mehrerer der ersteren in verschiedenen Modificationen zu einem bestimmten Zweck. Es lassen sich daher selbst die complicirtesten Maschinen immer in ihren einzelnen Theilen und in deren Kraftäußerung auf die mechanischen Kräfte zurückführen.

Eine jede Maschine, sei sie einfach oder zusammengesetzt, muß, um wirksam sein zu können, ein äußeres Moment besiegen, den Widerstand oder die Last. (In einzelnen Fällen kann es geschehen, daß der Widerstand mit der überwältigenden Kraft identisch wird) Sobald die angewendete Kraft groß genug ist, den Widerstand zu besiegen, so tritt die Bewegung der Maschine ein. Erstere bedarf jedoch ferner noch eines Ueberschusses, um die stets vorkommende Reibung neben dem Widerstand mit zu überwinden, so daß das dynamische Gleichgewicht hier nicht allein genügt.

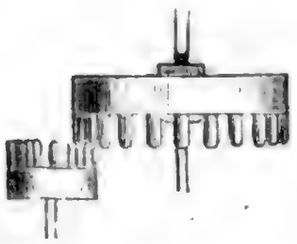
Für die Lehre von der Bewegung der Maschinen ist von höchster Bedeutung der Satz: Jemehr Kraft zur Besiegung des Hindernisses verwendet werden muß, ein um so größerer Zeitraum ist dazu erforderlich, oder die Kraft steht mit der Last und der Zeit im Verhältniß. Es muß daher die bewegende Kraft einer Maschine in der gleichen Zeit eine um so viel mal größere Strecke durchlaufen, als die Last an und für sich diese Kraft übersteigt. Ist die Last z. B. 6 mal so groß, als die Kraft, so muß letztere einen Weg von 6 Fuß zurücklegen um erstere einen Fuß weit zu bewegen. Aus diesem wichtigen Gesetz ist das System der Construction der einzelnen wesentlichen Theile einer zusammengesetzten Maschine abzuleiten.

Die rotirende Bewegung der Maschinen ist bedingt durch ein System von Rädern, welche, in verschiedenen Formen angewendet, gewöhnlich verzahnt sind. Das Rad, als ein steter Hebel betrachtet, ist fähig, bei einer Maschine die Kraft von einem auf den andern Punct zu übertragen. Dies kann schon durch ein System von Wellrädern dargethan werden. Wenn nemlich die Peripherie eines Wellrades diejenige eines andern Rades fortwährend berührt, so kann bei Umdrehung des ersteren das zweite durch die hervorgebrachte Reibung ebenfalls umgedreht werden. Es ist aber die so, oder auch durch Beigabe von sogenannten Laufriemen, bewirkte Bewegung nicht kräftig genug, um eine einigermaßen bedeutende Last zu überwältigen; um dies zu können, muß die Reibung durch Anwendung von vielen Hebeln genügend verstärkt werden. Dies geschieht durch die Verzahnung der Räder. Dieselben er-

halten nemlich an ihrem Kranze eine, durch Construction und Zweck bestimmte Anzahl von hervorragenden Zapfen, Zähne, welche in vollkommen gleichem Abstand in einander greifen, und durch die hierdurch sehr verstärkte Reibung eine genügende und gleichförmige Bewegung hervorbringen. Außer der Weiterleitung der Kraft haben gezahnte Räder noch den Zweck, eine Rotation in eine andere Bewegung zu bringen. Zwei Zahnräder, welche auf diese Weise in einander greifen, müssen ein dynamisches Gleichgewicht haben; die Bewegung beider muß in gleichförmiger Schnelligkeit geschehen, und so, daß die Kraft des anregenden Rades immer mit derselben Gewalt auf den Widerstand des angetriebenen wirkt. Darnach ist denn auch sowohl die Gestalt des ganzen Rades als auch diejenige der einzelnen Zähne zu reguliren Je nach Erfordernissen wendet man verschiedene Formen von gezahnten Rädern an. Ein Rad, dessen Zähne rings am Rande, wagerecht mit seiner Kreisebene, stehen, nennt man ein Stirnrad (Fig. 385); sind die Zähne senkrecht auf die Peripherie aufgesetzt, so heißt das Rad ein Kammrad (Fig. 386) oder cylindrisches Rad, obgleich man häufig

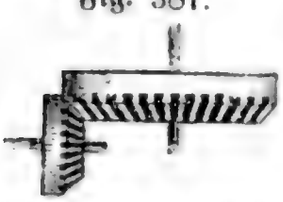
Fig. 385.

Fig. 386.



so auch jedes größere Stirnrad nennt. Greifen zwei Kammräder in einander, so wird das kleinere von beiden Trieb genannt; bei einiger Größe auch Wellgetrieb. Bei diesen Gattungen von Rädern sind die Achsen derselben immer parallel. Ist dies nicht der Fall, so wendet man die conischen Zahnräder an (Fig. 387), deren Zähne

Fig. 387.



an der Peripherie in einer schiefen Richtung so ausgeschnitten sind, daß Verlängerungen ihrer Linien nach oben in die Spitze eines Kegels fallen. An den Zähnen der Räder selbst unterscheidet man Kopf und Wurzel. Ersterer ist der äußerste, letzterer der innere Theil derselben. Die Dimensionen der Zähne sind sehr verschieden, sie werden bedingt von dem Maaße der Kraft, vermittelst welcher sie die Last besiegen müssen. Der Raum zwischen je zwei Zähnen, in welchen ein Zahn des anderen Rades greift, wird die Lücke genannt; diese mit der Dicke des Zahnes addirt, giebt die Schrift eines Rades, deren Bogen auf zwei in einander greifenden Rädern immer gleich groß sein muß. Hierbei ist zu beachten, daß die Lücke immer um etwas grö-

ßer ſein muß, als die Breite des eingreifenden Zahns, damit dieſer ohne unnöthige Reibung vollkommen darein paſſe. Doch darf das Maaß dabei nicht überſchritten werden, weil ſonſt entweder die Bewegung eine irreguläre wird, oder die Zähne kreiſchen und abbrechen.

Wenn zwei Zahnräder den gleichen Durchmeſſer und ihre in einander greifenden Zähne dieſelben Dimenſionen haben, ſo bleibt die Kraftäußerung, welche anregend auf eines derſelben wirkt, auch bei der Uebertragung auf das andere ganz dieſelbe, wird alſo nicht verſtärkt, ſondern nur weiter geleitet. Um die Wirkung der Kraft zu vermehren, iſt es nothwendig, Zahnräder von verſchiedenen Durchmeſſern auf einander wirken zu laſſen; die Urſache geht aus der Hebelwirkung eines Rades hervor. Greift nemlich ein größeres Zahnrad in ein kleines, ſo iſt die Leiſtung gerade ſo zu betrachten, als ob ein langer Hebel mit voller Kraft einen kürzeren niederdrücke. Der erſtere wird durch das bedeutende Uebergewicht ſeiner Wirkung den letzteren kräftiger und ſchneller in Bewegung ſetzen, und zwar im Verhältniß der beiderſeitigen Größen. Ein großes Zahnrad, welches auf ein kleines wirkt, äußert eine Kraft auf das letztere, welche ſeinem Durchmeſſer proportional iſt, oder der Effect eines großen Rades iſt um ſo viel größer, als ſein Durchmeſſer dem des kleinen gegenüber. Da bei zwei in einander greifenden Zahnrädern die Schrift gleich iſt, ſo ſteht die Anzahl der Zähne zugleich im Verhältniß mit den Durchmeſſern. Wenn das große Rad 64 Zähne hat, das kleine deren 8, ſo wird letzteres 8 mal umgedreht, wenn erſteres nur eine Umdrehung macht; denn ſobald 8 Zähne des zweiten mit 8 Zähnen des erſten in Berührung waren, iſt die Umdrehung jenes vollendet; da dies 8 mal geſchieht, ſo bewegt ſich die Achſe des kleinen Rades alſo 8 mal um ſich ſelbſt, bis die des großen dies einmal thut. Es iſt alſo nicht allein die Kraft, ſondern auch die Schnelligkeit der Umdrehung von Zahnrädern proportional deren Dimenſionen Daraus geht hervor, daß durch ein Syſtem vieler gezahnter Räder ſowohl die Kraft als auch die Geſchwindigkeit einer Maſchine bedeutend geſteigert werden kann.

Wenn die Richtung der Räderbewegung eine von der urſprünglichen abweichende werden muß, ſo erlangt man dies entweder durch beſondere Stellung der Zähne, oder durch eigenthümliche Geſtaltung der ganzen Räder, wie z. B. durch eine coniſche Form. Soll die Bewegung eines Maſchinentheils eine wechſelnde ſein, d. h. ſoll ſich derſelbe nach verſchiedenen Richtungen bewegen, ſo wendet man die ſogenannten *excentriſchen Räder* an. Dieſelben ſind ſo genannt, weil ihre Achſe gewöhnlich nicht im Mittelpunct liegt, ſondern zwiſchen dieſem und der Peripherie. Oder dieſelben bilden einfach eine Ellipſe, oder auch einen, mit wenigen weit von einander abſtehenden, ſehr vorſpringenden, krum-

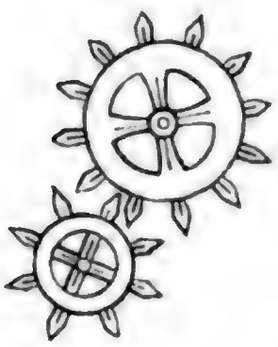
men Zapfen versehenen Cylinder. Solche Räder setzen, ihrer Form nach, den Maschinentheil, welchen sie berühren, nur in Intervallen in Bewegung; sie heben ihn z. B., um ihn sodann wieder sinken zu lassen. Am besten versinnlicht ihre Construction und Wirkung die Walze einer gewöhnlichen Oelmühle, deren Zapfen einen Stempel heben, um ihn mit Gewalt niederfallen zu lassen.

Die Achsen der gewöhnlichen gezahnten Räder von kleinem Durchmesser nennt man Spindeln, die der großen, z. B. der Wasserräder, Kammräder in Mühlen, Wellbäume. Die dünneren abgedrehten Enden dieser Achsen heißen bei den ersteren Zapfen, bei den letzten Angeln; doch ist der erste Ausdruck auch für beide üblich. Sie ruhen in sorgfältig ausgebohrten Vertiefungen, gewöhnlich von Metall, welche man Zapfenlager nennt.

Es ist natürlich, daß gezahnte Räder eine bedeutende Reibung und hierdurch einen Kraftverlust hervorrufen, welcher nicht ohne beträchtlichen Einfluß auf den Gang einer Maschine sein kann. Die Reibung entsteht entweder an den Zähnen selbst oder an den Zapfen in deren Lagern. Bei Rädern von ganz gleichem Durchmesser, deren Zähne am Kopfe gut abgerundet, überhaupt sorgfältig gearbeitet sind, ist die Reibung eine wälzende, weil die Bewegung des Zahnkopfs des einen auf der Seitenfläche des Zahns des anderen Rades, als eine vollkommene Umdrehung angesehen werden kann. Da man die sich berührenden Flächen als von vollkommenster Festigkeit und Glätte denken kann, so ist der Betrag dieser wälzenden Reibung unerheblich und nicht zu beachten (S. S. 422). Aber es verwandelt sich die wälzende Reibung in eine gleitende, jemehr die Größe der Räder verschieden ist, weil dann die Zahnköpfe auf die Seitenflächen mit größerer Gewalt gepreßt und darauf hingeschleift werden. Durch diese Reibung nützen sich die Zähne der Räder nach und nach ab, sie verlieren ihre ursprüngliche, auf Verminderung der Reibung berechnete Form mehr und mehr, und der Kraftverlust steigt. Man kennt gegen dieses große Uebel der durch Abnützung schnell entstehenden Reibung nur ein Mittel. Das ist, daß die Zähne selbst mit großer Sorgfalt aus dem geeignetsten Material angefertigt werden und eine Gestalt erhalten, welche den kleinsten Druck begünstigt. Daher gibt man denselben gern eine in der Mitte gewölbte, am Kopf geschärfte Form (Fig. 388 f. f. S.), welche die Reibung sehr vermindert, indem sie dieselbe zu einer wälzenden macht. Genau bestimmt wird diese Schweifung der Zähne dadurch, daß man ihr die Gestalt gewisser Curven, der Cycloide und Epicycloide festsetzt. Erstere ist eine Linie, welche entsteht, wenn ein fester Punct der Kreisperipherie sich auf einer geraden Linie bewegt; letztere entsteht, wenn ein fester Punct einer Kreisperipherie sich

auf einem andern Kreiſe bewegt. Doch können dieſe beiden Curven für die Conſtruction der Zähne nicht in allen Fällen angewendet werden, ſondern die Cycloidengeſtalt iſt, ihrer Natur nach, nur anwendbar, wenn das Rad in einen geradlinigen Zahnſtock eingreift; die Epicycloide, wenn zwei Räder ſich zuſammen umdrehen. Leider verbietet jedoch bei landwirthſchaftlichen Maſchinenräderwerken ſehr häufig das angewendete Material den Bau der Räder nach dieſen Grundſätzen.

Fig. 388.



Die drehende Reibung der Zapfen in ihren Lagern iſt eine gleitende, ſ. o. S. 382, 421, 473, wo angeführt iſt, was ſich in dieſer Hinſicht auf feſte, liegende Zapfen bezieht. Die ſtehenden Zapfen einer Welle, welche ſich in einem feſten Lager bewegen, bringen die wenigſte Reibung hervor, und dieſelbe vermindert ſich um ſo mehr, je dünner die Zapfen ſind. Da aber die zu überwindende Laſt oft nicht erlaubt, den Zapfen durch einen kleinen Durchmeſſer zu ſchwächen, ſo läßt man denſelben unten öfters ſpitz zulaufen oder gibt demſelben auch eine halbkugelförmige Geſtalt, in einem Lager von derſelben concaven Form. Dadurch werden die Berührungsflächen und die Reibung durch das mindere Hinaufſteigen des Zapfens bedeutend verkleinert. Zur Verminderung der Zapfenreibung iſt eine gute und taugliche Schmiere vom höchſten Vortheil, und darf niemals verabſäumt werden. Dieſe Schmiere muß einen Grad der Zähigkeit haben, welcher im Verhältniß ſteht zu dem Druck, welcher auf dem Zapfen laſtet. Als Maximum deſſelben nimmt man an, daß der Quadratzoll Reibungsfläche nie eine Laſt tragen ſoll, welche das Gewicht von 7 Centnern überſteigt. Die Coëfficienten der Reibung der Zapfen in ihren Lagern, von verſchiedenen Materialien und bei gleicher Belaſtung, ſind in folgender Tabelle (nach Morin und Coulomb) ausgedrückt:

Materialien in Berührung.	Zustand der Oberflächen und Gattung der Schmiere.							
	Trocken oder mit sehr wenig Oel.	Mit Oel geschmiert und mit Wasser benetzt.	Mit Schweinefett und Wasser.	Oel, Talg oder Schweineschmalz.		Sehr zarte gereinigte Wagenschmiere.	Schweineschmalz und Graphit.	Sehr zarte Oelsalbe.
				Auf gewöhnliche Weise.	Unaufhörliche Speisung.			
Bronze auf Bronze . . .	»	»	»	0,097	»	»	»	»
Bronze auf Gußeisen . . .	»	»	»	»	0,049	»	»	»
Stabeisen auf Bronze . .	0,251	0,189	»	0,075	0,054	0,090	0,111	»
Stabeisen auf Gußeisen . .	»	»	»	0,075	0,054	»	»	»
Gußeisen auf Gußeisen . .	»	0,137	0,079	0,075	0,054	»	»	0,137
Gußeisen auf Bronze . . .	0,194	0,161	»	0,075	0,054	0,065	»	0,166
Eisen auf Kupfer	0,155	»	»	0,130	0,085	»	0,120	0,127
Eisen auf Holz	»	»	»	»	0,050	»	»	»
Grünes Eichen- auf Ulmenholz	»	»	»	»	0,030	»	»	0,060
Buchsbaum auf Ulme . . .	»	»	»	»	0,035	»	»	0,050
Buchsbaum auf Guajac . .	»	»	»	»	0,043	»	»	0,070

Um ein Zahnrad oder eine Welle während der Bewegung vor dem Zurückschnellen zu schützen, und dieselben in einer Richtung vollkommen zu hemmen, bedient man sich einer eigenthümlichen Vorrichtung, des sogenannten Sperrads. Es besteht dasselbe (Fig. 389) in einem gezahnten Stirnrad, dessen Zähne hakenförmig nach einer Richtung gekrümmt sind. Ein starker, leicht beweglicher Stift, der Sperrkegel, greift je zwischen zwei Zähne, sobald die Achse, an deren Ende das Sperrad aufgeschraubt ist, sich zurückbewegt, und hemmt dadurch diese Umdrehung augenblicklich, während er von demselben, sobald es sich vorwärts bewegt, leicht bei Seite gedrückt werden kann. Damit der Sperrkegel nicht fällt, oder sich aufwärts bewegen, nachgeben kann, drückt eine angebrachte Feder beständig auf denselben. Es ist diese Vorrichtung so zweckmäßig, daß sie bei allen Maschinen, welche mittelst einer Schwere aufgezogen werden, ihre Anwendung findet.

Fig. 389.

Auf einige Entfernung hin wird die anregende Kraft einer Maschine geleitet und vergrößert, eben so wie bei nahen Zwischenräumen durch die Zahnräder, durch glatte Räder oder Rollen mit Riemen

ohne Ende oder Laufriemen. Eine Rolle beſteht aus einem Rad, deſſen Kranz oder Felgen einen ſenkrecht hervorſtehenden Rand haben, ſo daß der Riemen, oder das Seil, welches in der Rinne zwiſchen denſelben läuft, nicht ablaufen kann. Der Laufriemen verbindet auf dieſe Art zwei Rollen, und theilt die Bewegung der einen der anderen mit. Zu dem Ende ſollen die Rinnen der Rollen etwas rauh ſein, damit die vergrößerte Reibung die Umdrehung erleichtere. Man unterſcheidet gerade und gekreuzte Laufriemen. Erſtere (Fig. 390) ſchlingen ſich einfach um die beiden verbundenen Rollen und geben denſelben eine gleichförmige Bewegung nach einer Richtung; letztere dagegen kreuzen ſich, und das zweite Rad macht eine, der des erſteren entgegengeſetzte Rotirung (Fig. 391). Für die Kraftleitung und Schnelligkeit der Rollen mit Laufriemen gilt ganz das Gleiche, was für die Zahnräder, denn der Riemen iſt nichts anderes, als ein Erſatz der Zähne, er bringt dieſelbe Hebelwirkung hervor. Sind daher auf dieſe Art zwei Rollen von ungleichem Durchmeſſer mit einander verbunden, ſo wird die kleinere ſich mit einer Schnelligkeit bewegen, welche der Differenz ihres Durchmeſſers proportional iſt. Die Laufriemen müſſen immer ſo ſtraff als möglich angezogen ſein, jedoch mit einem gewiſſen Spielraum, ſo daß die Beweglichkeit der Rollen nicht aufgehoben wird. Sie dürfen nicht allzulang ſein, um der Unmittelbarkeit der Kraft nicht zu ſchaden. Eine Länge derſelben von mehr als 25 Fuß iſt durchaus ſchädlich, die gewöhnliche beläuft ſich auf 12 bis 15 Fuß. Lange Laufriemen pflegt man, wenn anders der Zweck der Rollen dies geſtattet, gern immer zu kreuzen, weil dadurch die Schwingungen derſelben, welche die Kraft ſehr beeinträchtigen, vermieden werden können. Statt der Riemen, zu welchen man ſtarkes Leder nehmen muß, wendet man auch hier und da Seile an, welche aber nicht ſo tauglich ſind, da ſie ſich ſehr bald abnutzen. Beſſer ſind flache Ketten, welche beſonders für größere Entfernung der Kraftleitung geeignet ſind. Daher wendet man die letzteren auch da an, wo die anregende Kraft ſtatt durch eine einfache Rolle mittelſt eines längeren Wellbaums übertragen wird. Letzterer wird auch zuweilen gebraucht, um eine Kraft auf verſchiedene Puncte, Theile der Maſchine oder Maſchinen ſelbſt, zu vertheilen. Zu dem Ende ſchiebt man an denſelben eine hinreichende Anzahl von Rollen, welche ſodann, ſowohl in wagerechter, als in ſenkrechter und ſchiefer Richtung mittelſt Laufriemen andere Rollen, reſp. Maſchinentheile bewegen. Die Reibung, welche die Laufriemen oder Seile auf den Rollen

Fig. 390.

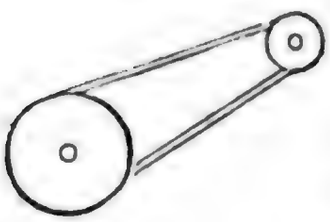
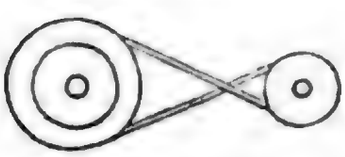


Fig. 391.



hervorbringen, ist gleitend und nicht unbeträchtlich. Sie kann durch Schmiere und Politur verringert werden, es darf dies aber nur in einem Maaße geschehen, daß die Riemen noch genug Adhäsion haben, um eine fortwährende Umdrehung der Rollen zu veranlassen. Die Reibungscoëfficienten stellen sich heraus: Für Gurten von Hanf oder für Hanfseile auf Rollen von Holz, auf trockener Fläche = 0,63, mit Wasser benetzt = 0,87; für Riemen von starkem Leder auf Holzrollen = 0,47 trocken; für dergleichen auf Rollen von Gußeisen, bei trockener Fläche = 0,54; fettig und polirt = 0,28, fettig und mit Wasser benetzt = 0,38.

Um eine steigende und sinkende Bewegung einer Maschine in eine kreisförmige zu verwandeln oder umgekehrt, oder um einen kreisförmigen Maschinentheil um seine Achse zu drehen, wendet man die einfache Vorrichtung der Kurbel an. Die Kurbel ist ein an einer Achse befestigter Hebel, mit einem in senkrechter Richtung gegen die Bewegungsfläche angesetzten Handgriff (Fig 392), wie z. B. an einem Schleifstein oder einer Handmühle. Eine solche Kurbel nennt man eine einfache, denn sie bringt blos eine drehende Bewegung hervor. Eine doppelte Kurbel dagegen dreht an einer Doppelachse zwei Räder; der Handgriff mit dem Hebel wird bei derselben durch eine, in der Mitte der Doppelachse befestigte Stange, die Bläuelstange, ersetzt, welche die Kraft der Achse und somit den übrigen zu bewegenden Theilen mittheilt. Eine solche doppelte Kurbel ist u. A. bei den Dampfmaschinen üblich. Die Bewegungen einer Kurbel bieten nicht die Stetigkeit dar, welche man eigentlich von einer Maschinenbewegung fordern sollte. Indessen hat sich für diese Vorrichtung noch keine andre als Ersatz bewährt gefunden. Bei verschiednen Maschinen ist es möglich, durch Anbringung eines Schwungrads die Kurbelbewegung genügend zu reguliren.

Fig. 392.

Es muß überhaupt eine Maschine so gebaut sein, oder solche besondere Vorrichtungen haben, daß nach Erforderniß die wirksame Kraft sowohl gehemmt oder aufgehoben, als auch vermehrt und ausgeglichen werden kann. Der erstere Zweck kann u. A. bei der Rollenbewegung dadurch erreicht werden, daß der Laufriemen plötzlich von der Rolle, welche er seither bewegte, auf eine andre geschoben wird, welche sich an einer festen Achse bewegt, die mit der Maschine in weiter keinem Zusammenhang steht. Eine solche Rolle heißt eine todte, und daß durch ihre Anwendung die Bewegung der Maschine sogleich unterbrochen wird, ist leicht erklärlich. Eine Vermehrung der Kraft tritt ein, wenn dieselbe durch irgend ein mechanisches Mittel sehr angehäuft, plötzlich schnell frei wird, und einen augenblicklich sehr großen Effect hervorbringt. Solcher Vor-

richtungen gibt es mehrere bei verſchiednen Maſchinen, welche ſich größtentheils auf das Princip des Pendels reduciren laſſen. Die bei landwirthſchaftlichen Maſchinen am häufigſten vorkommende derartige Conſtruction, iſt diejenige des Schwungrads, welches nicht allein dazu dient, eine continuirliche Anhäufung von Kraft, ſondern auch eine regelmäßige Ausgleichung derſelben hervorzubringen. Sehr nachtheilig erſcheint bei allen Maſchinen der durch eine ungleiche Bewegung hervorgebrachte Kraftverluſt; er entſteht, wenn entweder die Laſt oder die anregende Kraft oder beide zuſammen in unregelmäßiger Weiſe ſich bewegen, oder, mit anderen Worten, wenn die einzelnen Theile einer Maſchine ſich mit fortwährendem Stoß begegnen. Wenn Körper zuſammentreffen, welche ganz elaſtiſch ſind, ſo iſt der hervorgebrachte Stoß gleich 0 anzunehmen. Solche Körper finden ſich aber nicht, und die meiſten ſind nur in ſo geringem Grade elaſtiſch, daß der Stoß derſelben gegeneinander ein ſehr wirkſamer und fühlbarer wird. Dies gilt auch bei den zur Maſchinenconſtruction verwendeten Stoffen. Da nun mit dem Verluſt der Kraft auch ein proportionaler Theil der Arbeitsleiſtung verloren geht, ſo muß alles Mögliche gethan werden, um durch Aufhebung der Stöße der Maſchine einen gleichförmigen Gang zu ſichern. Es geſchieht dies hauptſächlich durch Eröffnung einer fortwährenden Quelle von Kraft, deren Wirkung gleichförmig und verſtärkend iſt. Dazu alſo iſt vorzüglich das Schwungrad geeignet. Es beſteht gewöhnlich aus einer maſſiven, radförmigen Scheibe von Metall oder Holz, welche ſich um eine centriſche Achſe bewegt. Das Schwungrad muß beſonders an ſeinem Umfang eine beträchtliche Schwere beſitzen, da dieſe ſeine Wirkung allein bedingt. Die Kraft, welche ein Schwungrad in Bewegung ſetzt, häuft ſich in demſelben vermittelſt des durch ſeine Schwere und die Umdrehung hervorgebrachten Schwungs auf ſehr bedeutende Weiſe, und wird ſomit in dem Grad unabhängig von der erſten Anregung, daß ſie ſelbſtſtändig die Veränderlichkeit der letzten überwindet und regulirt. Es iſt dieſe Kraft des Schwungrads im Anfange ſeiner Bewegung die kleinſte und wächſt mit der Größe der Anregung bis zu einem gewiſſen Puncte, wo ſie ſtetig wird. Es würde die Wirkung derſelben eine unendliche ſein, wenn nicht der Widerſtand der Luft und der Achſenreibung derſelben wiederum hemmend in den Weg träte. Es iſt das Schwungrad als die geeignetſte Vorrichtung zur Stetigmachung einer Maſchinenbewegung ſehr häufig in Anwendung, und iſt als ein Behälter anzuſehen, welcher die bewegende Kraft in ihrer vollen Gewalt ſammelt, um ſie wieder ebenſo weiter zu leiten, wenn dieſe erſchlafft und nachläßt. Die Conſtruction deſſelben darf nicht allzu gewichtig ſein, und es iſt dabei ſowohl auf das Material, als auch auf den Zweck der Kraftleitung und auf die bewegende Kraft ſelbſt die gehörige

Rückſicht zu nehmen. Allzu weit kann es die Kraft nicht leiten, denn eine größere Entfernung von deren Angriffspunct würde die Vortheile der Gleichförmigkeit der Bewegung wieder theilweiſe aufheben. Je näher das Schwungrad an der Laſt und an der Kraft befindlich iſt, um ſo größer iſt ſeine Wirkung. Es wird daher gewöhnlich mit einer Kurbel verbunden, welche von dem Motor in Bewegung geſetzt wird, ſo z. B. bei der einfachen Wurzelwerkſchneidmaſchine.

Betrachtet man eine zuſammengeſetzte Maſchine, ſo erkennt man an derſelben verſchiedene, genau ſich unterſcheidende Theile. Der erſte Theil derſelben iſt derjenige, welchem die Kraft des Bewegers mitgetheilt wird; er empfängt ſie, leitet oder häuft dieſelbe und trägt ſie über auf denjenigen Theil, welcher den eigentlichen Nutzeffect hervorbringt, die Arbeit und den Zweck der Maſchine erfüllt. Dieſes ſind die weſentlichen oder Haupttheile der Maſchine; alle übrigen, wenn auch unentbehrlich, dienen doch nur zur Verbindung dieſer Haupttheile und zur Leitung der Kräfte in regulärer Weiſe. Zu bemerken iſt hierbei, daß derjenige Theil, welcher von der anregenden Kraft zuerſt in Bewegung geſetzt wird, nicht im Stande iſt, dieſelbe in voller Wirkung zu überliefern; unterwegs geht durch Mittelbarkeit und Reibung ſchon ein großer Theil derſelben verloren, ſo, daß die Leiſtung einer jeden Maſchine von geringerem Betrag iſt, als die Kraft, welche ihre Bewegung in Anſpruch nimmt. Wirkt daher z. B. auf die Kurbel des Räderwerks einer zuſammengeſetzten Maſchine eine Kraft, welche gleich iſt 5 Pferdekraft, ſo arbeitet doch die Maſchine ſelbſt nicht mit 5 Pferdekraft, ſondern mit geringerem Vermögen.

Die Anregung der Bewegung einer Maſchine muß natürlich von einer Kraft kommen, welche außerhalb derſelben liegt. Man nennt dieſe erſte, bewegende Kraft den Motor und unterſcheidet lebende Motoren, Menſchen und Thiere, und unbelebte, Naturkräfte. Es iſt beachtenswerth, daß die Arbeit des Motors durchaus nicht durch die Maſchine vergrößert, ſondern nur geleitet werden kann.

Lebende Motoren, Menſchen- oder Thierkräfte, werden ſehr häufig zur Bewegung von Maſchinen benutzt. Die Größe der Arbeitsleiſtung, welche dieſelben in einem Tage hervorzubringen im Stande ſind, variirt ſehr nach den verſchiednen Umſtänden; allein es gibt ein Maximum derſelben, d. h. eine Geſchwindigkeit des Angriffspunctes, eine Anſtrengung und Dauer der Arbeit, welche den größten Nutzeffect hervorbringen. Wenn man die mittlere Geſchwindigkeit des Angriffspunctes, ausgedrückt in Fußen, mit der durchſchnittlichen Anſtrengung in Pfunden und der Dauer der täglichen Arbeit in Secunden multiplizirt, ſo gibt das erhaltne Product eine Summe, welche den Werth der täglichen Arbeitsmenge belebter Motoren

ausdrückt. Hierbei ist aber besonders zu berücksichtigen, daß die Kraft der Menschen und Thiere bei gesteigerter Anstrengung nur kurze Zeit voll anhalten kann, und daß Ermüdung jene zwingt, nach und nach ihre Arbeit zu mäßigen. Wollte man einem Menschen oder Thier zumuthen, einen ganzen Tag lang in einer anstrengenden Arbeit fortzufahren, so würden jene dies vielleicht mehrere Tage aushalten, aber ihre Kraft würde dann beständig abnehmen und endlich ganz gebrochen sein. Es geht daraus hervor, daß je mehr sich Anstrengung und Geschwindigkeit belebter Motoren steigern, die tägliche Arbeitsdauer um so mehr sich vermindern muß, und, daß umgekehrt, eine Arbeit, je länger sie dauern soll, einen um so mindern Grad der beiden ersteren in Anspruch nehmen muß.

Diejenige bewegende Kraft, welche verhältnißmäßig die unwirksamste ist, ist die menschliche. Ihrer ausgedehnten Anwendung steht nicht allein ihre Beschränkung, die Schwäche derselben, sondern auch die Kostspieligkeit entgegen. Es zeigt sich die menschliche Kraft am wirksamsten, wenn dieselbe sich in der Ruhe des Körpers äußert. Man nimmt als schätzend für dieselbe gewöhnlich im Mittel an, nach obiger Berechnungsweise, daß ihr Werth gleich sei einer Summe von 3,600,000 F. × Pf, oder, mit andern Worten, daß bei einer täglichen Arbeit von 10 Stunden der Mensch, abgesehen von Hindernissen, in jeder Secunde ein Gewicht von 10 Pfunden 10 Fuß hoch heben kann. Daß aber nach der Individualität verschiedner Menschen hier mancherlei Modificationen stattfinden können und müssen, versteht sich von selbst. Diejenige menschliche Arbeit ist immer die werthvollste, deren Zweck ganz erreicht wird mit der mindesten Ermüdung der Muskelkraft. Wo daher der Mensch blos seine eigene Schwere als bewegende Kraft anwendet, z. B. in Treträdern u. s. w., kann er den höchsten beabsichtigten Effect auf die längste Dauer hin ausüben. Jedenfalls ist überall da die menschliche Arbeit zur Bewegung von Maschinen unzweckmäßig, wo andere Kräfte ebenso gut verwendet werden könnten. Doch lassen namentlich in der Landwirthschaft verschiedene Rücksichten oft gerade keine andere Kraft zur Bewegung zu, wie die des Menschen. Dahin gehören: Kurze Dauer der Arbeit, Mangel an Raum, Unmöglichkeit anderweitiger Beschäftigung für ständige Arbeiter, geringer Bedarf an Kraft u. s. w.

Die Kräfte der Zugthiere, Ochsen, Pferde, Esel, Maulesel, werden zum Betriebe von Maschinenwerken oft mit dem größten Vortheile verwendet. Die beiden ersteren Thiergattungen werden allgemeiner, die letzteren nur zu besonderen Verrichtungen, wie z. B. in Tretmühlen, an kleinen Schneidmaschinen, gebraucht. Das Pferd liebt man zur Bewegung einer Maschine nicht so sehr, wie den Ochsen, weil es unruhiger ist, nicht den gleichförmigen Gang hat, wie der letztere, und gerne scheut. Daher

zieht man in den Göpelwerken blinde Pferde den ſehenden vor, oder verbindet letzteren die Augen. Nur wo ein gewiſſer Grad von Geſchwindigkeit im Gang einer Maſchine verlangt wird, ſind Pferde vorzuziehen, müſſen aber dann fortwährend und in gleicher Weiſe angetrieben werden, damit ihre Bewegung möglichſt gleichförmig bleibt. Bei angeſtrengter Arbeit und längerer Dauer iſt es gewöhnlich nöthig, mit den Geſpannen zu wechſeln, ſo daß bei etwa 10ſtündiger Arbeit im Tage, je eines nur die Hälfte zu verrichten hat. Den Werth der Arbeit der Zugthiere berechnet man nach Pferdekraft. Eine Pferdekraft wird geſchätzt gleich derjenigen von 5 Menſchen, oder, wie ſchon erwähnt, ihre Wirkung muß in einer Secunde 500 Pfund einen Fuß hoch heben. Die Kraft eines Ochſen wird von Einigen höher, von andern etwas geringer geſchätzt, wie die eines Pferdes. Rückſichtlich der Anſtrengung, der Schnelligkeit und Dauer der Arbeit gilt für alle Thierkräfte das Gleiche, oben erwähnte. Nach Leslie kann ein Pferd, welches in einer Stunde 2 Meilen (engl.) mit einer Laſt gleich 1000 zurücklegt, bei einer Geſchwindigkeit von 3 Meilen in der Stunde nur 810, bei 4 M. 640, bei 5 M. 490, bei 6 M. in der Stunde nur 360 Laſt noch fortbewegen. Mit der Geſchwindigkeit vermindert ſich die Kraft außerordentlich, und man weiß, daß ein Renner, welcher jene im höchſten Maaße entwickeln ſoll, kaum mehr als ſein eigenes Gewicht tragen darf. Pferde und Ochſen bewegen eine Maſchine gewöhnlich durch das Medium eines Göpelwerks. Unter einem Göpel verſteht man eine ſenkrechte Welle, deren Angeln oben und unten in Zapfenlagern beweglich ruhen. An dieſer Welle iſt gewöhnlich ein großes Kammrad befeſtigt, welches in ein Wellgetrieb greift, deſſen Achſe ſodann die arbeitenden Theile der Maſchine in Bewegung bringt Die Welle mit dem Kammrad ſelbſt wird durch darin oder daran befeſtigte horizontale Balken bewegt, deren Enden mit ſenkrechten oder ſchiefen Stangen verſehen ſind, an welche die Zugvorrichtungen der Thiere gehängt werden. Seltner ſpannt man dieſe auch unmittelbar an die Göpelbalken, welche dann niedrig ſtehen müſſen. Auf ſolche Weiſe bewegen ſich die Zugthiere fortwährend in einem Kreis. Dieſer darf, ſoll er anders die volle Anwendung der Kraft geſtatten, im Durchmeſſer weder größer als 40, noch kleiner als 30 Fuß ſein. Darnach und nach der nöthigen Wirkung, ſind die Dimenſionen eines ſolchen Göpelwerks leicht zu ermeſſen. Zugthiere können als bewegende Kräfte für Maſchinen nur da mit Vortheil angewendet werden, wo es der Stand der Viehzucht erlaubt, oder wo die Anwendung unbelebter Motoren entweder eine unmögliche oder verhältnißmäßig allzu koſtſpielige iſt.

Die unbelebten Motoren ſind es, welcher man ſich in allen Fällen, wo die Umſtände ihre Benutzung geſtatten, mit dem größten Vortheil

zur Bewegung von Maschinen bedient. Man theilt die als solche zu betrachtenden Naturkräfte in zwei Classen: In solche, deren Arbeitsleistung primär ist, d. h., welche keiner Verwandlung bedürfen, sowie keiner besonderen Apparate zu ihrer Nutzbarmachung, und in solche, bei welchen dieses nöthig, und deren Wirkung eine secundäre ist. In die erste Classe gehören die Naturkräfte des Wassers und des Windes.

Vor Allem ist es das Wasser, dessen bewegende Kraft mit Nutzen Maschinen mitgetheilt werden kann. Da sehr viele Gegenden damit im Ueberfluß versehen sind, so kann hier der Landwirth durch zweckmäßige Fassung und Leitung häufig eine Kraft gewinnen, welche für seinen Betrieb unschätzbar ist. Bäche, Flüsse, Canäle, selbst das Meer können auf leichte Weise zur Betreibung einer Maschine benutzt werden. Nöthig ist es, daß das Wasser ein Gefälle oder eine Strömung hat, wenn es wirksam auf eine Bewegung sein soll. Ersteres ist fast überall durch Anlagen zu erreichen, letztere wird benutzt, wo es thunlich ist. Das Maaß der mechanischen Arbeit, welches der Sturz oder das Gefälle eines Wasserstroms hervorbringt, ist gleich dem Product des in einer bestimmten Zeit gefallnen Wasservolumens mit der Höhe des Falls. Es kann demnach, wo das Volumen an und für sich nicht ausreicht, durch die Höhe des Sturzes schon ein bedeutender Effect mit einer geringen Wassermenge erreicht werden und umgekehrt. Darauf gründet sich das Princip der Construction der verschiedenen Wasserräder. Ein Wasserrad besteht aus einem großen Radkranze, dessen Achse eine mächtige Welle bildet, und dessen Umfang mit radial gestellten Brettern oder Schaufeln besetzt ist, auf oder gegen welche der Strom oder Fall des Wassers einen Druck ausübt, der die Umdrehung des Rades zur Folge hat. Man theilt die gewöhnlichen Wasserräder in drei Classen, in oberschlächtige, unterschlächtige und Schneckenräder.

Unter einem oberschlächtigen Wasserrad versteht man ein solches, welches das Wasser eines starken Gefälles so von oben empfängt, daß dessen Strahl oder Strom es senkrecht auf oder an der Spitze seines emporstehenden Kranzes trifft. Gewöhnlich fällt das Wasser in kleine Kasten oder Tröge, welche radial am Umfange befestigt sind. Der Druck desselben bewegt dann das Rad in continuirlicher Weise. Manchmal haben auch die oberschlächtigen Räder nur Schaufeln oder Aufschlagbretter, welche sich in einem mit dem Rade concentrischen Lauf oder Canal bewegen. Letztere sind nur bei bedeutender Wassermenge anzurathen, während die kastenförmigen Schaufeln den Vorzug bei wenigem Wasser und großer Gefällhöhe verdienen. Der Nutzeffect der gewöhnlichen oberschlächtigen Wasserräder wechselt zwischen 0,60 — 0,70, und bis selbst zu 0,78 der absoluten Wirkung des Motors. Da das Wasser auf dieselben mit der

Geschwindigkeit von wenigstens 7,5 — 9 Fuß strömt, und der Fall immer beträchtlich ist, so brauchen die Schaufeln der Räder nicht allzubreit zu sein. Zu den oberschlächtigen Wasserrädern sind auch die sogen. Seiten- oder Kropfräder zu zählen. Dieselben empfangen den Strom nicht höher, als an ihrem Mittelpunct. Der Umfang derselben ist mit Kasten versehen, welche das Wasser, das in einem Canal von der Gestalt des vierten Theils eines Kreisbogens concentrisch mit dem Rad auf sie strömt, aufnehmen, und sich senken. Solche Räder können einen Nutzeffect von 0,40 — 0,55 hervorbringen, um so besser, je näher das Wasser an seinem Spiegel aufgefangen wird. Andre Seitenräder unterscheiden sich von den vorhergehenden dadurch, daß sie platte Schaufeln und einen kreisförmigen Lauf in der ganzen Höhe des Gefälls haben. Diese erhalten das Wasser durch ein Schutzbrett als Wehr, was einen Vortheil gewährt, der ihren Nutzeffect auf 0,60 — 0,75 steigert.

Unterschlächtige Räder sind solche, deren platte Schaufeln den Druck des Wassers an ihrer unteren Peripherie empfangen, und sich in Läufen oder Canälen mit mehr oder minder beträchtlichem Spielraum bewegen. Sie sind allein geeignet für Bäche und Flüsse von einiger Größe. Die Umdrehungsgeschwindigkeit ihrer Schaufeln soll blos 0,4 derjenigen der Wasserströmung sein, sowie ihr Nutzeffect bei gewöhnlicher Construction selten 0,3 der Wirkung des Gefälls übersteigt. Die Schaufeln müssen den Canal so vollkommen als möglich ausfüllen, und von solcher Höhe sein, daß der Strom des Wassers nicht theilweise über sie hinweg schießen kann. Eine sehr verbesserte Art der unterschlächtigen Räder sind die von Poncelet erfundenen. Dieselben haben gekrümmte Schaufelbretter, und sind an ihrem unteren Theile durch einen ganz kurzen, bogenförmigen Canal eingeschlossen, sowie durch die verticalen Mauerwände des Abzugscanals. Dieselben werden von Holz und Eisen construirt. Bei sorgfältigem Bau kann sich ihr Nutzeffect bis zu 0,60 erstrecken. Vermöge der gekrümmten Schaufelbretter können sie mit besonderem Vortheil bei kleinem Gefälle von 4,5′ und darunter angewendet werden. Ihre Breite, die der Mündung und des Canals, können, bei gleicher Kraft, viel geringer sein, als die analogen Dimensionen der Räder mit platten Aufschlagbrettern. Dadurch wird ihre Construction leichter, ihr Gewicht kleiner, und man kann sie in Localitäten anbringen, wo andere Räder ganz unbrauchbar wären. Zu den unterschlächtigen gehören auch die Hängeräder der Schiffsmühlen.

Unter Schneckenrädern oder Turbinen versteht man verschieden construirte Räder oder Cylinder, welche sämmtlich eine verticale Achse haben, und deren Schaufeln, manchmal platt, meistens aber ausgehöhlt, sich durch die Wirkung eines Wasserstrahls bewegen, welcher inwendig

einfließt und durch den Umfang außen abſtrömt, oder umgekehrt. Sie finden nur zur Betreibung von Getreidemühlen Anwendung.

Außer dieſen gewöhnlichen Waſſerrädern gibt es noch eine Anzahl, welche ebenfalls, aber auf andere Weiſe, durch Druck des Waſſers bewegt, wohl zur Führung von Maſchinen verwendet werden können, aber doch dazu nur ſelten im Gebrauch ſind. Dazu gehören das Segnerſche Rad, die Schöpfräder oder Paternoſterwerke u. ſ. w.

Die bewegende Kraft des Windes wird gewöhnlich nur bei Kornmühlen angewendet. Man hat ſolche mit horizontalen und mit verticalen Wellen, von welchen die erſteren den Vorzug verdienen. In ſeltenen Fällen nur verbindet man mit dem Getriebe einer Windmühle noch das einer kleineren landwirthſchaftlichen Maſchine.

Zu der zweiten Claſſe der unbelebten Motoren iſt die Wirkung der durch Verbrennung entwickelten Wärme und die Kraft des Dampfes zu zählen. Erſtere findet nur in Ausnahmsfällen eine Anwendung. Der Dampf dagegen wird beſonders in neuerer Zeit zur Bewegung vieler, auch landwirthſchaftlicher Maſchinen, verwendet. So benutzt man die Dampfkraft beſonders zum Betrieb großer Dreſchmaſchinen mit entſchiedenem Erfolg. Da es aber hier wiederum eine complicirte Maſchine iſt, welche die Maſchine treibt, ſo läßt ſich die Anwendung jener blos in außergewöhnlichen Verhältniſſen rechtfertigen, dahingegen der gewöhnliche Betrieb einer ſelbſt großen Landwirthſchaft, keine Gelegenheit zur vortheilhaften Verwerthung ſo koſtbarer Apparate darbietet.

Von den lebloſen Motoren iſt es daher nur das Waſſer, welches dem Landwirth bei möglicher Benutzung einen unbeſtrittenen Vortheil gewähren kann. Die Waſſerkraft wirkt einfach und ſtetig, ihre Nutzung iſt die wohlfeilſte und leichteſte. Wo daher dieſelbe vorhanden iſt, verdient ſie die Anwendung zur Bewegung von großen und kleinen Maſchinen vor allen übrigen lebenden und unbelebten Motoren. Bei ſorgfältiger Faſſung reicht oft ſchon der Abfluß eines Brunnens hin, um eine kleinere Maſchine genügend zu treiben. Die Anzahl der rein landwirthſchaftlichen Maſchinen iſt nicht groß. Man rechnet zu denſelben nur diejenigen, welche die Erzeugniſſe des Landbaus entweder zur Saat bringen, oder zum Gebrauch vorbereiten, oder dieſelben gewinnen, oder ſie in primärer Weiſe für die ſecundäre Verwandlung zurichten. Das Geſchäft des Landwirths geht nicht weiter, als bis zur Erzeugung und marktgemäßen Herſtellung von Rohſtoffen; alle weitere, ſecundäre Production oder Verarbeitung gehört ſchon in das Gebiet der gewerblichen Induſtrie. So liefert der Betrieb der Landwirthſchaft die Körner der Getreidearten, aber nicht das Mehl; die Oelſamen, nicht das Oel u. ſ. w. Mehl-, Schrot- und Oel-Mühlen gehören daher, ſo vortheilhaft ſie auch häufig ſich in der Wirthſchaft erwei-

sen und so füglich mit deren Betrieb verbunden werden können, doch nicht zu den landwirthschaftlichen Maschinen. Verschiedene Rohstoffe, welche der Landwirth gewinnt, kann er aber nur durch Verwandlung, wenige günstige Fälle ausgenommen, marktbar machen. Dahin gehören die Futtergewächse, deren nährende Stoffe in Fleisch oder Milch umgewandelt werden müssen; die Milch selbst kann häufig erst in der Form von Butter und Käse verwerthet werden; der Lein muß zu Flachs umgeschaffen sein, ehe er einen Markt findet, Getreide und Kartoffeln lassen sich in vielen Fällen erst in der Gestalt geistiger Getränke mit Vortheil umsetzen. Die Geräthe und Maschinen, welche man zu dieser Verwandlung der Producte nöthig hat, können ebenfalls nicht zu den rein landwirthschaftlichen gezählt werden, weil die secundäre Verarbeitung jener als ein eigenthümliches Gewerbe angesehen werden muß, welches von der Landwirthschaft nur in so fern abhängig ist, als diese die Urstoffe liefert. Daher sind Buttermaschinen, Flachsmaschinen, Brenn- und Brauapparate von den landwirthschaftlichen Maschinen zu trennen, ebenso wie die Landwirthschaft selbst von dem Nebengewerb getrennt werden muß. Darnach ist auch der Begriff der landwirthschaftlichen Maschinen festzustellen. Sie dienen nur zur Gewinnung und primären Zubereitung der Rohstoffe, denen sie zwar zuweilen eine andere Gestalt durch mechanische Sonderung und Theilung, nicht aber andere chemische Zusammensetzung oder neue Eigenschaften geben. Die landwirthschaftlichen Maschinen sollen sämmtlich nur die Arbeit des Menschen ersparen, und können daher bei zweckmäßiger Construction und Benutzung einen Theil des Betriebskapitals ausmachen, welcher die höchste jährliche Rente abwirft. Doch hat der Landwirth bei der Anschaffung von Maschinen mit vieler Umsicht zu Werke zu gehen; er muß derselben eine genaue Berechnung über Ankaufspreis, Zinsen und Abnutzung im Vergleich mit der seitherigen Handarbeit vorhergehen lassen. Nur wenn zum Nachtheile der letzteren ein beträchtliches Deficit sich herausstellt, wird er sich für die Maschinenarbeit entschließen dürfen, aus den oben erläuterten Gründen. Im Allgemeinen wird sich diejenige Maschine am Besten verwerthen, welche im Laufe eines Jahres am meisten beschäftigt ist; nur seltener kann der Fall eintreten, daß eine Maschine bei ganz kurzer und geringer Benutzung sich schnell rentirt. Die Maschinen sind daher entschieden nur für größere Güter von Werth, doch können einzelne derselben auch auf kleinen Vortheil gewähren, natürlich nicht so rasch und in dem Maaße, wie bei jenen. Obgleich jede Maschine ihre Aufgabe für sich löst, so ist doch bei allen noch die Aufsicht des Menschen nöthig, dessen Intelligenz und Verstand die Arbeit des willenlosen Geräthes leiten und regeln muß.

Die Maschinen müssen mit besonderer Sorgfalt und Accurateſſe

bis auf ihre kleinſten Theilchen gebaut und ausgeführt ſein, wenn anders ihr Gang gleichförmig und erſprießlich ſein ſoll. Daher iſt die gebührende Rückſicht auf das Material und die Verbindung der einzelnen Theile zu nehmen. Zu erſterem wendet man alle Arten von Holz, ferner Gußeiſen, Stabeiſen, Meſſing, Bronze, Kupfer, ſelbſt hier und da Blei, zum Ausgießen und Beſchweren, außerdem Steine, Leder und Hanfſeile an. S. S. 68 u. 69. Je einfacher eine Maſchine conſtruirt iſt, aus je weniger einzelnen Theilen ſie beſteht, um ſo beſſer und zweckmäßiger iſt ſie auch. Daher iſt bei der Conſtruction beſonders zu beachten, daß das Material ſolid und dauerhaft ſei; daß die einzelnen Theile auf die beſte und zweckmäßigſte Art, und zugleich ſo einfach als möglich zuſammengefügt ſeien, und daß endlich die Bewegung der Maſchine leicht, genau und gleichförmig von Statten gehe.

Groß iſt von jeher der Einfluß geweſen, welchen das engliſche Maſchinenweſen auf das aller übrigen Staaten gehabt hat. England iſt die Wiege einer Unzahl von maſchinengewerblichen Erfindungen, welche ſich mehr oder minder überall hin verbreitet haben, und deren Anzahl von Jahr zu Jahr in außerordentlicher Weiſe wächſt. Die vielen Hülfsmittel dieſes induſtriellen Landes haben ſeine mechaniſchen Werkſtätten auf eine ſehr hohe Stufe gehoben. So ſind denn auch die landwirthſchaftlichen Maſchinen nicht allein in England mehr im Gebrauch, wie irgend anderswo, ſondern ſie übertreffen dort in Conſtruction und Leiſtung auch die meiſten anderer Länder. Die in Deutſchland üblichen landwirthſchaftlichen Maſchinen ſtammen größtentheils aus England, und die berühmteſten derſelben, wie z. B. Thaers, Fellenbergs, Burgers u. ſ. w. Inſtrumente, haben ſich engliſche zum Modell genommen. Wie alle Geräthe Englands, zeichnen ſich auch die dortigen Maſchinen durch treffliches Material, ſoliden, genauen Bau, und eine gewiſſe Schönheit und Bequemlichkeit ihrer Formen im Allgemeinen aus. Für ihre Erhaltung wird große Sorgfalt getragen; metallene und hölzerne Theile erhalten immer einen Anſtrich, welcher ſie vor den üblen Einflüſſen der Witterung ſchützt. Die Schmiere der Maſchinen beſteht gewöhnlich aus ſchlechtem Oel oder aus Schweineſchmalz und Graphit. Iſt die Maſchine transportabel, ſo wird ſie nach dem Gebrauche ſorgfältig unter Dach gebracht. Für größere Maſchinenwerke ſind eigene Bauten aufgerichtet, die gewöhnlich, leicht aber ſolide errichtet, aus Piſe oder Holz beſtehen. Selbſt die Göpelwerke findet man ſelten im Freien. Da das Holz einen verhältnißmäßig höheren Werth und Preis hat, wie das Eiſen, ſo gebraucht man das Letztere, wo es nur thunlich, vorzugsweiſe als Material.

Man theilt die rein landwirthſchaftlichen Maſchinen ein in:

I. Säemaſchinen, worunter auch die Dibbelmaſchinen zu zählen ſind.

II. Dreſchmaſchinen. Mit dieſen ſind gewöhnlich verbunden:
III. Getreidereinigungsmaſchinen oder Putzmühlen.
IV. Wurzelwerk-Waſchmaſchinen.
V. Wurzelwerk-Schneidmaſchinen.
VI. Strohſchneid- oder Häckſelmaſchinen.
VII. Erntemaſchinen, wozu die Mähmaſchinen und die Heuwendemaſchinen gehören.*)

Säemaſchinen.

Die Saat der landwirthſchaftlichen Nutzpflanzen kann auf mehrfache Weiſe geſchehen, und zwar entweder durch den Wurf der Hand, oder durch Legen einzelner Körner, oder durch Maſchinen. Die erſtere Art des Säens, die ſogen. breitwürfige Saat, welche verrichtet wird, indem entweder die ganze Hand voll Samenkörner, wie bei größeren Arten derſelben, oder bei kleineren nur zwei oder drei Finger voll im Bogen über das zubereitete Land ausgeworfen werden, iſt bis jetzt die allgemeinſte, verbreitetſte. Am ſeltenſten kommt die zweite Art, das ſogen. Dibbeln, ſ. o. S. 109, vor, welches ebenfalls mit der Hand, oft auch mit Beihülfe von Maſchinen, ausgeführt wird. Dagegen iſt die Maſchinenſaat in verſchiednen Ländern und auf großen Gütern ſchon ſehr in Aufnahme gekommen, und wird ſich vorausſichtlich immer mehr verbreiten. Eine Säemaſchine ſoll die Saat durch die Hand in regel-

*) Ueber Maſchinenkunde und landwirth. Maſchinenweſen vergl.: Williamson, Agricultural Mechanism, or a Display of the several Properties and Powers of the Vehicles, Implements and Machinery connected with Husbandry; Ransome, the Implements of Agriculture; Gregory, Mechanics, II. V.; Mechanics Magazine III. V.; Moseley, a Treatise on Mechanics, applied to the arts; Lasteyrie, Collection de Machines employées dans l'Economie rurale, II. V.; Nicolson, le Mécanicien anglais, description de toutes les Machines; Poisson, traité de mécanique; Winſtrup, Abbildung der Ackerwerkzeuge und landwirthſchaftlichen Maſchinen; Langsdorf, Handbuch der Maſchinenlehre, II. V.; Baumgartner, die Mechanik in ihrer Anwendung auf Künſte und Gewerbe; Brandes, Mechanik; Eitelwein, Mechanik feſter Körper; Bürja, Grundlehre aller mechaniſchen Wiſſenſchaften; A. Burg, Compendium der populären Mechanik und Maſchinenlehre.

mäßigerer Weiſe erſetzen, und ihre Conſtruction muß zu dem Ende ſo beſchaffen ſein, daß dieſer Zweck durch ihre Anwendung möglichſt vollkommen erreicht wird. In neuerer Zeit ſtellt man an jede Säemaſchine zugleich noch die Anforderung, daß ſie den ausgeworfenen Samen wieder bedecke, alſo gleichzeitig noch die Arbeit des Pflugs oder der Egge verrichte.

Die Erfindung der Säemaſchine reicht in das Alterthum, und ſcheint aus dem Orient zu ſtammen. Wenigſtens erwähnen ſehr beſtimmte Nachrichten ſchon der Saat des Reiſes und der Getreidearten in China, Hindoſtan und Perſien durch Maſchinen, oder ſogenannte Drillpflüge.*) In Europa ward die erſte Säemaſchine in der Mitte des 17ten Jahrhunderts conſtruirt. Der Erfinder, ein ſpaniſcher Edelmann, aber in Kärnthen anſäßig, Joſeph Locatelli, ſcheint die Idee ſeiner Erfindung einer Notiz über die orientaliſchen Säemaſchinen verdankt zu haben. Sein Inſtrument beſtand aus einer hohlen Trommelwalze, in welcher ſich eine Achſe bewegte, die mit drei Reihen kleiner Löffel beſetzt war; letztere nahmen je ein Korn der Samen auf, und warfen es in unterhalb befeſtigte Trichter, die es dann der Erde übergaben. Die Maſchine ward hinter einem Pfluge angebunden; ſie bedeckte die Saat nicht, weshalb eine Egge nachfolgen mußte. Es wurde dies Geräthe im Jahre 1636 zum erſtenmale auf Befehl des Kaiſers und in Gegenwart des zur Prüfung ernannten Commiſſärs, Pietro Bonaventura von Crollolanza, auf einem Felde bei Laxenburg, probirt. Das Reſultat war außerordentlich günſtig; die Erſparniß an Saatgut betrug $^4/_5$, und ſtatt des gewöhnlichen, 4—5fältigen Ertrags, ſoll man einen 60fältigen erhalten haben. Die Maſchine erregte daher, wie billig, die ungetheilte Aufmerkſamkeit aller Landwirthe; viele führten ſie ſogleich ein, und Locatelli erhielt eine anſehnliche Geldbelohnung. Doch ſcheint er damit nicht zufrieden geweſen zu ſein, denn er wandte ſich ſofort nach Spanien. Am Hofe von Madrid ward er mit Auszeichnung aufgenommen; die Maſchine ward in Gegenwart vieler Sachverſtändigen in verſchiedenen Gegenden geprüft, und es wurden vergleichende Verſuche zwiſchen der neuen und der alten Behandlung der Saaten angeſtellt, welche ſämmtlich zu Gunſten der erſteren ausfielen. Die Samenerſparniß fand ſich beſtätigt und die Ernte betrug überall das Doppelte und Dreifache der früheren. Locatelli ward mit Ehren überhäuft, und ſeine Maſchine verbreitete ſich ungemein. Noch jetzt ſoll dieſelbe in ihrer urſprünglichen Form auf ver-

*) Rozier, cours complet, etc. IX. 174. Loudon, I. 632. Thaer, Grundſätze ꝛc. IV. 100.

ſchiedenen Gütern in Spanien im Gebrauch ſein*). Die Engländer nahmen ſchon früh die Ehre der Erfindung der Säemaſchinen für ſich in Anſpruch, konnten aber die Priorität der erwähnten nicht in Abrede ſtellen. Worlidge beſchrieb zwar 1669**) einen, angeblich von ihm erfundenen Säepflug, aber derſelbe war nur eine Nachahmung des in Deutſchland conſtruirten Inſtruments. Dieſes wurde am Ende des 17ten Jahrhunderts von Spanien aus an die königliche Ackerbaugeſellſchaft in London geſandt***); hier lernte es ſpäter Jethro Tull kennen und conſtruirte darnach ſeine erſte Säemaſchine, welche, ſowie ſeine eigenthümliche, zuerſt angewandte Reihencultur der Saaten, allgemein bekannt und verbreitet ward†). Ihn betrachtete man daher lange irrthümlich, ſowie als Erfinder der Pferdehackenwirthſchaft, ſo auch als der Säemaſchinen. Jedenfalls hat er ſich um deren Anwendung und Verbeſſerung außerordentlich verdient gemacht, wie er denn überhaupt einer der Männer war, welchem England die ausgezeichnete Stufe ſeines jetzigen Ackerbaus verdankt. Nach Tull beſchäftigten ſich eine Menge von Landwirthen ſowohl in England wie auch in Frankreich mit der Conſtruction von Säemaſchinen, welche mehr oder weniger von den Principien der erſten abwichen, größtentheils aber höchſt plump und complicirt waren. In England erbauten nach Tull die erſten Säemaſchinen John Anſtruther, 1782; James Cooke, 1785; Henry Baldwin, 1790 u ſ. w.; von denſelben war diejenige Cooke's die ausgezeichnetſte und vollſtändigſte. Die franzöſiſchen Maſchinen von Lullin de Chateauvieux, Montésui, Diancourt u. ſ. w. blieben wenig bekannt, und wurden bald vergeſſen. In Deutſchland conſtruirte Thaer die erſte Säemaſchine nach den Principien des Engländers Ducket, ſie ward durch die Bemühungen des erſteren ziemlich verbreitet, obgleich ſie ſchwerfällig und fehlerhaft war. Beſſer war Fellenbergs Conſtruction, welche in verſchiedenen Zwiſchenräumen bedeutende Abänderungen erlitt, und in Deutſchland jetzt wohl eine der verbreitetſten Säemaſchinen iſt. Neben dieſer machte ſich insbeſondere die von Ugazy erbaute Säemaſchine beliebt, welche beſonders in Oeſtreich vielfach im Gebrauch iſt††).

Vorzügliche Verbreitung haben die Säemaſchinen in England gewonnen, und ihr Bau iſt daſelbſt ſo verbeſſert und vervollkommnet worden, daß man dies Land recht eigentlich ihre Heimath nennen kann. Nur ſelten wird in England noch breitwürfig geſäet; beſonders geſchieht es noch bei Grasſamen. Derſelbe wird in einem eigenthümlichen Säe-

*) Duhamel de Monceau, Traité de la Culture des Terres etc. Mills, Lehrbegriff der pract. Feldwirthſchaft. — Magazin zur Beförderung der Induſtrie ꝛc.

) Systema Agriculturae etc. I. Ed. *) Rozier, Duhamel etc.

†) New Horse-hoeing Husbandry, 1733. ††) Burger, I. 313.

korb von dem Arbeiter getragen, so daß er mit beiden Händen abwechselnd darein greifen kann, um ihn mit voller Hand auszuwerfen. Das Dibbeln findet ebenfalls keine Anwendung im Großen. Die Maschinensaat hat jetzt dort überall den Vorzug, und verdrängt immer mehr die übrigen Säemethoden. Als Vorzüge jener macht man geltend: 1) Vor Allem die beträchtliche Ersparniß an Saatgut, welches auf ⅓, ja auf ½ der breitwürfigen Saatmenge sich verringern kann. 2) Die gleichmäßigere Vertheilung der Samen, die gleich tiefe Lage eines jeden Korns, und das dadurch hervorgebrachte gleichmäßige und frühere Keimen einer jeden Saat. 3) Das schnellere und bequemere Unterbringen der Samen, welches zugleich von der Maschine verrichtet werden kann, und dadurch Ersparniß an Gespannarbeit und Geräthe-Abnutzung. 4) Bessere Benutzung des Düngers bei minderem Bedarf desselben, wenn die Maschinensaat auf aufgepflügten Kämmen geschieht, und nur diese reihenweis, nicht aber der ganze Acker gedüngt wird. 5) Leichtere und zweckmäßigere Bearbeitung der Reihensaaten während ihrer Vegetationsperiode, sowohl durch die Hand, wie auch durch Gespannwerkzeuge Das Behacken des Getreides mittelst der letzteren bildet eine eigenthümliche Culturmethode, die Drill- oder Pferdehacken-Wirthschaft, von welcher weiter unten ausführlich die Rede sein wird. Durch diese Cultur und in ihr verwerthet sich der Gebrauch der Säemaschinen am Auffallendsten und Besten. 6) Geringere Gefahr der Lagerung durch allzu üppiges Wachsthum oder durch heftigen Wind; stärkere Bestaudung der einzelnen Pflanzen. 7) Endlich größerer Ertrag sowohl in Quantität als auch in Qualität der Früchte, welche mit der Säemaschine gesäet worden sind.

Diesen Vortheilen der Säemaschinen stellen deren Gegner folgende Nachtheile gegenüber: 1) Hoher Preis der Anschaffung derselben, welcher sich besonders auf kleineren Gütern nicht gehörig verinteressirt; ebenso bedeutende jährliche Abnutzungs- und Reparaturkosten. Aus diesem Grunde ist daher der Gebrauch der Säemaschinen, besonders der großen complicirten, auf Gütern von nicht beträchtlicher Größe nicht rathsam, oder doch wenigstens nur nach vorherigem genauen Ueberschlag einzuführen 2) Säemaschinen für alle Samenarten sind nur sehr schwierig zu construiren, und es sind deren in der That bis dahin noch keine in Gebrauch geblieben. Man kann zwar welche construiren, welche sowohl Getreide und Hülsenfrüchte, als auch Oelsaaten und Kleesamen mit dem nemlichen Mechanismus säen, freilich mittelst eigenthümlicher Aenderung in der Stellung, allein diese Maschinen wären dann doch noch nicht geeignet für die Saat von Grassamen, Lein u. s. w. Da demnach neben den Säemaschinen die breitwürfige Saat in vielen Fruchtsystemen, namentlich Weidewechselwirthschaften, noch beibehalten werden müßte, so ist bei Anschaf-

fung jener genau das größere oder mindere Capital, sowie das Bedürfniß der Nutzung in's Auge zu fassen. 3) Die Säemaschinen leisten, bei größerem Anspruch an Arbeitskraft, im Durchschnitt täglich weniger, als die Handsaatarbeit. Ein Mann säet im Tage meistens mehr, als eine Säemaschine, selbst von zwei Reihen, wenn nicht von mehr, vollbringen kann. Es ist dies ein sehr beachtenswerther Umstand, so, daß wenn durch ungünstige Witterung die Zeit drängt, wohl die Handsaat vor der Maschinensaat den Vorzug verdienen kann. Ist jenes aber nicht der Fall, so überwiegen gewiß die anderen Vortheile der letzteren ihre etwas langsamere Bestellung. 4) Säemaschinen sind nicht in jedem Boden zu gebrauchen, und der Zustand der Oberfläche eines Feldes kommt sehr in Betracht bei ihrer Anwendung Auf sehr abhängigem Erdreich würden dieselben ebenso unregelmäßige Arbeit liefern, wie auf einem mit größeren Steinen oder mit Schollen bedeckten Acker. Durch die fortwährenden Stöße, welche auf solchem Lande die Maschine erleiden müßte, würde der Auswurf der Körner bald stärker, bald schwächer stattfinden, öfters sogar ganz unterbrochen werden, und es würde deshalb die Saat sowohl ungleich, als auch die Maschine außerordentlich abgenutzt werden. Um eine Säemaschine mit Vortheil anzuwenden, muß das Land auf das Sorgfältigste mit Pflug, Egge und Walze zubereitet und geebnet sein. Bei breitwürfigem Säen wird dies in minder hohem Grade nothwendig, es kann also mit Recht die Vermehrung der Arbeitskosten durch Vorbereitung des Ackers zur Maschinensaat als ein erheblicher Nachtheil der letzteren betrachtet werden. Auch in der Anwendung von Dünger muß man bei dem Gebrauche der Säemaschinen vorsichtig sein, da langer, strohiger Mist den Gang derselben aufhalten und stören, und die Arbeit unsauber machen würde. Daher zieht man in England überall den Gebrauch von Dungpulver, Knochenmehl, Guano u. dgl. zum Düngen der Maschinensaat dem Stallmist vor. 5) Kleine, schmale Parzellen gestatten die Anwendung größerer Gespannsäemaschinen deshalb nicht, weil gewöhnlich deren Breite ein genaues Säen verhindert, und das öftere Herausheben und Wenden derselben einen beträchtlichen Verlust sowohl an Arbeitskraft wie auch an Samen veranlaßt.

Im Allgemeinen ist die Saat mittelst der Maschinen auf großen geschlossenen Gütern, bei hohen Fruchtpreisen und theuerem Tagelohn, gewiß der breitwürfigen Handsaat vorzuziehen. Ihre beiden wesentlichsten Vortheile, die Möglichkeit der Behackung der Saaten durch Gespannwerkzeuge und die Samenersparniß überwiegen in jenen Verhältnissen bei Weitem die erwähnten Nachtheile. Es ist daher der Gebrauch der Säemaschinen eine, für jeden größeren Landwirth, höchst wichtige Sache der Ueberlegung und Berechnung, und besonders beachtenswerth ist daher

auch das Urtheil eines älteren Schriftſtellers, bei Gelegenheit der Beſprechung der Leiſtung der Fellenberg'ſchen Säemaſchine*): Daß man bei einer guten Säemaſchine auf das Erſparen eines Drittels der Einſaat rechnen könne, halte ich für unbezweifelt; dadurch kann ſich die Maſchine bei einem etwas größeren Landwirthe ſchon im erſten Jahre bezahlt machen. Ob eine ſolche Erſparung nicht auch den Staat intereſſiren ſolle? Wenn in einem Lande, das keinen Ueberfluß an Getreide hat, oder nach einer fehlgeſchlagenen Ernte, einige Hunderttauſend Scheffel an reinem, guten Korne erübrigt werden könnten, die bei der gewöhnlichen Beſtellungsweiſe, ſo gut als in den Strom geworfen worden wären: ſo iſt dieſes keine Kleinigkeit, ſondern wohl einiger Beherzigung werth. —

Die Säemaſchinen, auch Drillmaſchinen, Driller, (nach dem engliſchen Worte to drill, in Reihen bringen oder ſäen) genannt, können nach Conſtruction und Anwendung verſchiedentlich eingetheilt werden, und zwar entweder nach Art ihrer Fortbewegung in Hand- und Geſpannſäemaſchinen, oder nach der Zahl der Reihen, welche ſie vornehmen, in einreihige und mehrreihige. Ferner theilt man die Säemaſchinen in ſolche zur Reihenſaat und ſolche zur breitwürfigen Saat übliche; letztere, in England wenig im Gebrauch, ſäen nicht in Reihen, ſondern ſchütteln meiſtens den Samen auf ausgeſpannten Tüchern unregelmäßig auf das Land. Die bekannteſte derartige Maſchine iſt die deutſche von Alban. Nach der Samengattung, für welche ſie beſtimmt ſind, theilt man die Säemaſchinen ein in ſolche für Getreide, Hülſenfrüchte (Bohnendriller), Turnips (Raps und Oelſaat) und Klee. Die Maſchinen für die Reihenſaat laſſen ſich am Beſten nach der Art ihrer mechaniſchen Conſtruction in drei Syſteme bringen, dieſe ſind:

I. Das Cooke'ſche Syſtem; eine mit metallnen Löffeln beſetzte Walze ergreift die Körner und wirft ſie in den Ausgußtrichter.

II. Das Ducket'ſche Syſtem, bei welchem die Samen durch Bürſten in Vertiefungen hölzerner oder metallner Walzen, oder auch durch durchlöcherte Stellſcheiben in die Trichter gedrückt werden.

III. Das Williamſon'ſche Syſtem. Die Samen befinden ſich in coniſch-cylindriſchen Kapſeln von Blech und fallen während der Rotation derſelben durch Löcher von entſprechender Größe, welche an deren Umfang angebracht ſind.

Manchmal vereinigen ſich zwei oder alle Syſteme in einer einzigen Maſchine; meiſtens aber ſind die Conſtructionen der einzelnen nach jenen ſcharf von einander abgegrenzt.

---

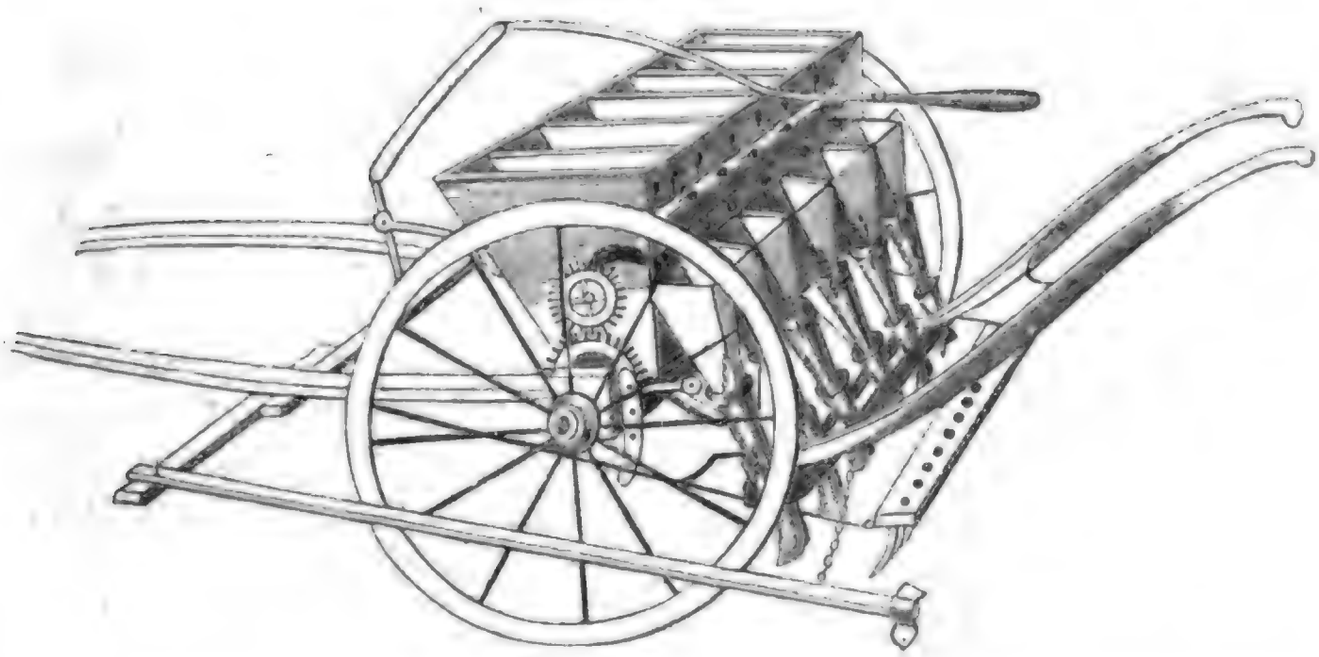
*) Schwerz, Beſchreibung und Reſultate der Fellenberg'ſchen Landwirthſchaft u. ſ. w. S. 225.

Die englischen Säemaschinen.

I. Cookes Construction.

1. Cookes Säemaschine. Fig. 393.

Fig. 393.



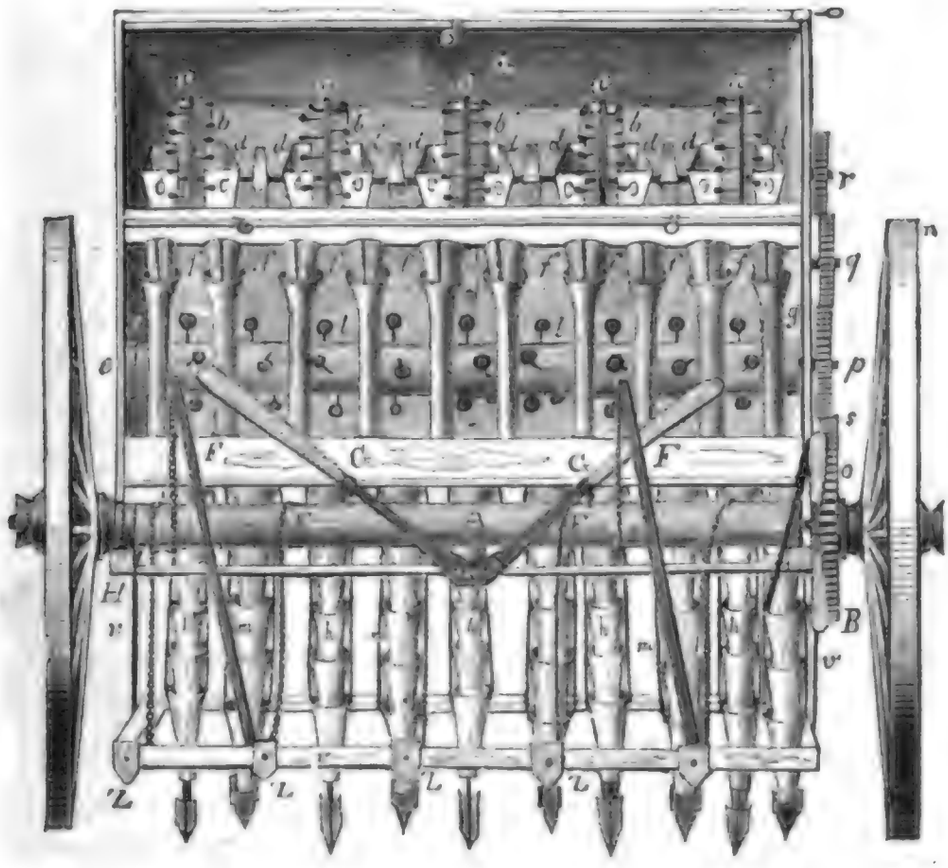
Gegen Ende des vorigen Jahrhunderts, nachdem schon eine Menge von Drillmaschinen versucht und wieder verworfen worden war, erfand James Cooke von Heaton Norris in Lancashire endlich eine Säemaschine, welche ihrer Einfachheit und Brauchbarkeit halber allgemeines Aufsehen erregte, schnell in verbreiteten Gebrauch kam, und welche noch heute, wenn auch mannigfach verändert und verbessert, doch ihren wesentlichsten Principien nach immer dieselbe, in ganz England in Anwendung ist. Die Abbildung gibt die perspective Ansicht einer der ältesten Cooke'schen Säemaschinen von der Seite und von hinten. Die dargestellte ist nicht die Maschine der ursprünglichen Erfindung; diese ist nirgends mehr anzutreffen, sondern eine schon theilweise verbesserte, obgleich im Ganzen ihr Bau nur wenig von demjenigen ersterer abweicht. Das Gestell der Maschine ist dasjenige einer gewöhnlichen Pferdehacke, auf zwei Karrenräder an einer eisernen Achse gesetzt. Es ist daher auch

möglich, nach Abnahme der säenden Theile, das Instrument durch Einhängen eines Erstirpators sogleich in eine zweiräderige Pferdehacke zu verwandeln. Auf der Achse der Räder sitzt der Säekasten, von trichterförmiger, unten cylindrisch zugerundeter Gestalt. Derselbe dreht sich in einer eigenen Achse, unabhängig von den Rädern, so daß er mehr nach vorn oder nach hinten geneigt werden kann. Letzteres wird bewerkstelligt durch einen großen Hebel von Eisen, welcher, mehrfach durchlöchert, in einen an der hinteren Kante des Kastens befestigten Stellnagel greift; der Führer des Instruments kann durch diesen Hebel daher den Säekasten in senkrechter oder schiefer Stellung erhalten, oder ganz niederlassen. Letzterer ist gewöhnlich in 6 Abtheilungen oder einzelne Trichter getheilt, welche die Samen aufnehmen. Der schiefe Boden dieser Abtheilungen ist mit einem Schieber versehen, mittelst dessen die Menge der nachrollenden Samen regulirt werden kann. Die Körner fallen in den Theil des Kastens, in welchem der Haupttheil der Maschine, die Saatwalze, sich umdreht. Diese Saatwalze besteht aus einer cylindrischen, ziemlich dicken Achse von Holz, welche in regelmäßigen Abständen mit eingeschraubten, kleineren oder größeren, Löffeln von Eisen versehen ist. Die Spindel dieser Walze hat an einer Seite, außerhalb des Säekastens, ein kleines Triebrad von Metall, dessen Schrift in ein an der Nabe des großen Gestellrades angeschobnes Kammrad eingreift. Das letztere bewegt daher bei der durch die Zugthiere hervorgebrachten Fortbewegung der Maschine die Saatwalze, deren radial abstehende Löffel die durch die Schieber herabrollenden Körner ergreifen und auswerfen. Das letztere geschieht in blecherne Trichter von eigenthümlicher Construction. Dieselben sind dreitheilig; der obere Theil ist ein breiter, vierseitiger Trichter, welcher in einen langen, runden mündet; dieser letztere greift in einen gleichen, kürzeren. Damit die Samen regelmäßig fallen, und eine Verstopfung nicht so leicht eintreten kann, so muß den Trichtern ein gewisser Spielraum gestattet sein; sie sind daher mit kleinen Ketten lose mit einander verbunden, so, daß während der Bewegung der Maschine, ein fortwährendes Schütteln derselben stattfindet. Die untersten Trichter endigen in eine Schar-ähnliche Oeffnung, sie reißen somit den Boden leichthin auf, um die Körner darein zu legen. Dieselben sind in einem, sie eng umschließenden, Rahmen von Holz oder Gußeisen befestigt, welcher vermittelst eiserner Schienen oder Bänder an dem Gestell, gewöhnlich an den Scheeren der Maschine, hängt. Diese Bänder verlängern sich nach hinten, und tragen da, unmittelbar hinter den Schartrichtern, einen Rechen oder eine einreihige Egge mit gekrümmten, eisernen Zinken, welche die Samen zuscharren. Zwei Sterzen, auf dem Trichterrahmen aufgeschraubt, dienen zur Führung und Regulirung des

Instruments. Um den Gang der Maschine gleichmäßig und die Abstände der Reihen in gleicher Entfernung zu halten, ist ein Marqueur an der Seite der ersteren angebracht, welcher die Linie vorzeichnet, welche bei dem Umwenden das Karrenrad zu verfolgen hat. Soll die Maschine außer Thätigkeit gesetzt werden, wie es z. B. bei dem auf's Feld und heim Fahren, so wie am Ende des Ackers nöthig wird, so kann die Saatwalze ausgehoben, oder vielmehr nur das Triebrad aus dem Bereich des Kammrads gebracht werden. Gleicherweise wird dann auch der ganze Saatkasten durch den Hebel niedergelegt, und mittelst der Sterzen werden die Trichterschare und die Egge in die Höhe gehoben. Diese ältere Cooke'sche Säemaschine ist noch ziemlich unvollkommen, und ist deshalb nur historisch in so fern merkwürdig, als darnach die Vervollkommnungen beurtheilt und gewürdigt werden können, welche in neuerer Zeit an den Instrumenten dieses Systems mit vielem Glück ausgeführt worden sind.

2) Garret's Säemaschine. (Garret's Patent Drill for General Purposes.) Fig 394.

Fig. 394.



Die Säemaschinen nach Cooke'schem System werden am Besten durch die Beste repräsentirt. Als solche gilt in neuerer Zeit allgemein diejenige von Garret in Leiston, bei Sarmundham in Suffolk. Sie ist die verbreitetste und vollkommenste aller Säemaschinen, und die Anerkennung, welche ihre gute Construction und Brauchbarkeit gefunden

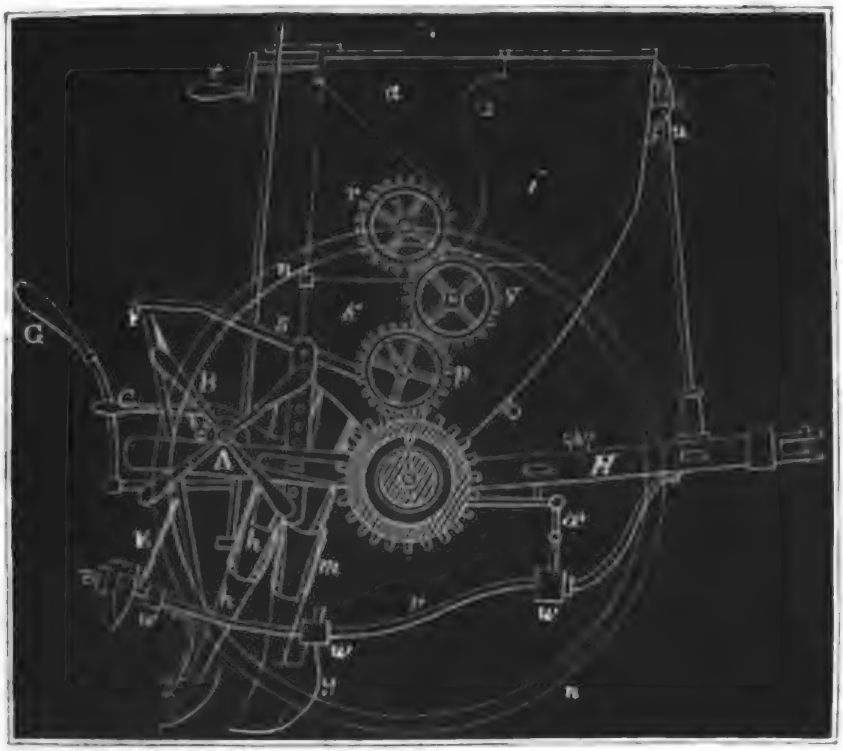
hat, sprach sich schon zu verschiedenen Malen durch ertheilte Preise und Belobungen aus. So erhielten Garrets Säemaschinen, an welchen der Erbauer fortwährend besserte und vervollkommnete, die ausgesetzten Preise der Königl. Englischen Ackerbaugesellschaft 1840 zu Cambridge, 1841 zu Liverpool, 1842 zu Bristol, 1843 zu Derby, ebenso welche von der Ost-Norfolk Ackerbau-Gesellschaft u. s. w. Neuerdings wetteifern mit Garrets Instrumenten diejenigen von Hornsby, welche übrigens sich in den Hauptprincipien gar nicht von jenen unterscheiden. Bei Beschreibung der Garretschen Säemaschine kann denn auch genauer in das Detail der Construction derartiger Geräthe nach Cookes System eingegangen werden.

Die Verbesserungen der Garretschen gegenüber den älteren Cookeschen Säemaschinen bestehen hauptsächlich in folgenden Puncten: 1) die erstere säet sicherer; ihr Apparat ergreift besser die Körner in dem gehörigen Quantum, und wirft sie ebenso in die Trichter, welche noch beweglicher sind, als bei den letzteren. 2) Sie ist für jede Samengattung geeignet; mit geringen Veränderungen kann der Mechanismus ebenso tauglich zur Saat der kleinsten, wie der größten Samen eingerichtet werden. 3) Mit der Saat wird zugleich auch Dung untergebracht. Wie groß dieser Vortheil sei, geht daraus hervor, daß nicht allein eine bedeutende Ersparniß an Bestellungskosten, sondern auch, bei minderer Quantität, eine bei weitem bessere Verwerthung des Düngers erzielt, indem derselbe mit den Körnern in unmittelbare Berührung gebracht wird. Es versteht sich von selbst, daß zu derartigem Gebrauch kein anderer, als künstlicher, pulverisirter Dünger, z. B. Knochenmehl, Guano, Erdsalpeter, Holzerde, Asche u. dergl. verwendet werden kann. 4) Die Saat wird besser untergebracht und bedeckt, und zwar immer in Reihen. Die Egge der älteren Maschinen leistete Dies nur unvollkommen; der Apparat der neueren trägt zugleich wesentlich zur Lockerung und Zerkrümelung des Bodens bei. 5) Es kann die Garretsche Maschine mittelst einfacher Vorrichtung in willkürlichem Abstand der Reihen von 6 — 24″ säen, wodurch also ihr Gebrauch durch keine eigenthümliche Cultur behindert werden kann. Ein Marqueur ist bei derselben nicht nöthig. 6) Der Apparat kann so gestellt werden, daß es möglich ist, dick oder dünn zu säen. Es kann dies sogar ohne Mühe abwechselnd auf demselben Grundstück geschehen, wenn etwa verschiedenartige Beschaffenheit des Bodens es nöthig machen sollte. 7) Ebenso leicht kann die Maschine mittelst einfacher Manipulationen ganz außer Thätigkeit gesetzt werden, selbst nur auf kurze Zeit oder Strecke hin. 8) Das seichtere oder tiefere Unterbringen der Samen ist dem Führer des Instruments ganz an die Hand gegeben. 9) Die Handhabung und Führung

der Garretſchen Maſchine iſt außerordentlich leicht; dieſelbe erfordert zwar immerhin Sorgfalt, Nachdenken und Uebung, allein nicht mehr, als man von einem einigermaßen intelligenten Ackersmann in Anſpruch nehmen darf. Außerdem iſt ihre Fortbewegung durchaus nicht ſchwer.

Die ganze Maſchine zerfällt in folgende Theile: 1) Die Apparate zum Aufnehmen und Auswerfen der Samen. 2) Diejenigen zum Ergreifen und Säen des Dungpulvers. 3) Der Mechanismus der Bewegung dieſer Theile. 4) Vorrichtung zum Hemmen und zur Auflöſung der Bewegung. 5) Zum Unterbringen und Bedecken der Saat und des Düngers. 6) Theile, welche zur Verbindung, Führung und Fortbewegung des Ganzen dienen. Zur Verſtändigung der Beſchreibung diene neben der offenen Geſammtanſicht von hinten, Fig. 394, noch der Seitenaufriß der Maſchine, Fig 395.

Fig. 395.



Die zu ſäenden Samen werden in den Säekaſten *a* geſchüttet, welcher oben zu öffnen und zu verſchließen iſt. Die innere Geſtalt dieſes Kaſtens, welche das Nachrollen der Körner begünſtigen muß, zeigt die andeutende Curvenlinie des Seitenaufriſſes. Der Säekaſten, wie die ganze Verkleidung der Maſchine wird von leichtem, trockenen Holz gefertigt, meiſt von Tannen, ſeltner von Nußbaum. Die Samen fallen in die trichterförmige Tiefe des Kaſtens. Hier ſind Schieber von Blech angebracht, *b b b b b*, welche nach Erforderniß und Belieben zu öffnen, die Menge des Samens reguliren. Der die Schieber

paſſirt habende Samen wird dann einzeln von den Saatlöffeln, 2, 6, 9 — 12 an der Zahl, ergriffen. Dieſe ſind von verſchiedener Größe, je nach dem Volumen der Körner; ſie ſind gewöhnlich von Kupfer oder Meſſing, ſeltner von Gußeiſen. Bei älteren Cookeſchen Maſchinen ſtehen ſie radial um eine Walze, bei den Garretſchen hingegen gehen ſie horizontal von dem Umfang einer metallnen Scheibe, *cc*, aus, und zwar an jeder Seite derſelben. Eine Scheibe verſorgt demnach zwei Ausgußbehälter. Solcher Scheiben iſt eine ſo große Anzahl in der Maſchine angebracht, als dieſelbe Reihen ſäen ſoll. Sie ſind feſt an einer dünnen eiſernen Achſe, mit welcher ſie ſich umdrehen, und die durch die ganze Breite des Säekaſtens ſich erſtreckt. Zur ſteteren Auflage und Befeſtigung derſelben dienen je zwiſchen zwei Scheiben vorſpringende Unterlagen oder Stützen von Holz. Bei der Bewegung dieſer Achſe ergreifen die Löffelchen einen oder mehrere Samen, ſie halten dieſelben ſo lange, bis die Umdrehung der Scheibe ihre Höhlung nach unten kehrt. Dann laſſen ſie dieſelben fallen, und zwar in Trichter von Weißblech, *dd*, von eigenthümlicher Conſtruction. Dieſelben ſind oben weit, viereckig, nach hinten ſich oben ſo weit verlängernd, daß unter denſelben die Achſe der Scheiben Platz findet und letztere ungehindert ihre Function erfüllen können. Dieſe oberſten Aufnehmetrichter ſind ebenfalls mit einem Schieber verſehen, wodurch gleichzeitig die Menge der ausfallenden Samen regulirt werden kann, und welche zugleich dazu dienen, nach Befinden einen oder den andern derſelben vollſtändig zu ſchließen. Zur beſſeren Veranſchaulichung diene Fig. 396, die Seitenanſicht eines Aufnehmetrichters. Gleicherweiſe zeige Fig. 397, den ganzen Compler des thätigen Säeapparats von vornen, Fig. 398, von der Seite geſehen. Die Stellung der einzelnen

Fig. 396.

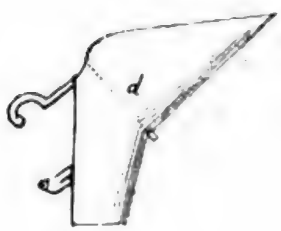


Fig. 397.

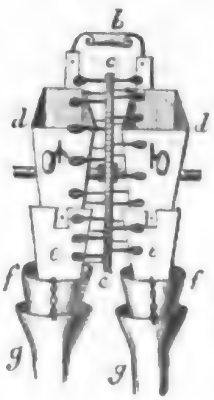


Fig. 398.

Theile zu einander, ſowie die Art und Weiſe, wie dieſelben ihre Functionen verrichten, wird durch dieſe Abbildungen ganz klar werden.

Fig. 399, 400 ſtellen die Löffelchen der Scheiben für verſchiedne Fruchtgattungen dar; dieſelben können mittelſt Schrauben befeſtigt und abge-

Fig. 399.

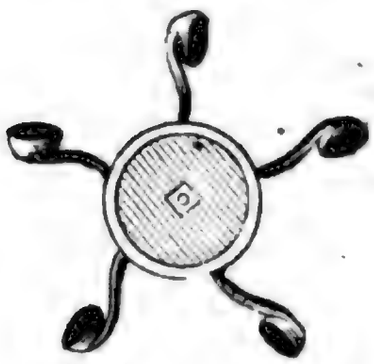
Fig. 400.

nommen werden. Der feſte Aufnahmtrichter mündet in einen kleineren, viereckigen, ebenfalls feſten von gleicher Beſchaffenheit, *e e*, (Fig. 397), und dieſer ſodann in einen kleineren runden, *ff*. An letzterem hängt mittelſt kleiner Kettchen je ein längerer runder Trichter, *gg*, von Weißblech, welcher die ganze untere Abtheilung des Geſtells durchſchneidet. An dieſen reiht ſich dann der ganze Trichterapparat, welcher aus 5 — 6 einzelnen beſteht, die der ſchüttelnden Bewegung wegen unter einander, bis auf den unterſten, nur mit Kettchen loſe verbunden ſind; *hhhh*. Zu bemerken iſt hierbei, daß immer je zwei der langen runden Trichter ſich unterhalb des Kaſtens vereinigen, ſo daß ſie nur eine Kette der loſe hängenden ſpeiſen. Somit ſäet die doppelte Scheibe nur einen Gang, und bei 5reihigen Maſchinen endigen die 10 oberen unten in nur 5 Trichterreihen. Der unterſte Trichter iſt in dem Rahmen des Unterbringungsapparats feſt, und endigt in ein Schar. Da das öftere Abſchrauben der Löffelchen oder das Abnehmen der ganzen Scheiben behufs der Saat verſchiedenartiger Samen Manchen als großer Zeitverluſt dünkt, ſo iſt an vielen Garretſchen Säemaſchinen über dem eigentlichen Säekaſten noch ein kleinerer angebracht, welcher ganz dieſelben Theile, kleineren Samen angemeſſen, enthält, und deſſen Trichter in diejenigen des großen münden. In der Anwendung wird durch einfache Hemmung die große Scheibenaxe in Ruhe gebracht, und dagegen diejenige des kleinen Säekaſten, meiſt mittelſt eines Laufriemens in Bewegung geſetzt. Oft auch gebraucht man beide nebeneinander zum Säen von Getreide und Klee zu gleicher Zeit. Dieſe Vorrichtung iſt an und für ſich ſehr nützlich, verwickelt aber ſehr die Conſtruction des Inſtruments, erhöht deſſen Schwerfälligkeit und Preis. Die ſäenden Theile müſſen im Allgemeinen mit beſonderer Sorfalt gearbeitet und verbunden werden. Hauptſächlich iſt vor dem Gebrauch darauf zu ſehen, daß alle Löffel in gleicher Richtung, mit der Fläche der Höhlung ſenkrecht auf den Boden, eingeſchraubt, ſowie, daß auch die Kettchen der einzelnen Trichter nicht verſchlungen ſeien, damit keine Störung oder Ungleichmäßigkeit der Arbeit eintrete.

Die Vorrichtungen zum Ausſtreuen des pulveriſirten Düngers ſind etwas einfacher. Derſelbe wird in den Kaſten *i* geſchüttet, und das Nachrollen deſſelben mittelſt großer, hölzerner Schieber geregelt. Er ge-

langt in die hintere Abtheilung des Kastens, *k*, welcher durch einen festen Boden von der Saatabtheilung getrennt ist. In ersterem bewegt sich die Dungwalze *l*, welche nach Art der Cookeschen Saatwalze, mit radialen Löffeln versehen ist. Diese sind gewöhnlich von Gußeisen, bei weitem größer, als die Saatlöffel; ihr Stiel ist nicht gerade, sondern gebogen, wie es (Fig. 401), der Durchschnitt der Dungwalze, angibt.

Fig. 401.



Letztere steht nicht unmittelbar unter der Achse der Saatscheiben, sondern in senkrechter Richtung etwas vor derselben, da das Dungpulver vor dem Samen, welcher darüber zu liegen kommt, untergebracht wird. Die Anzahl der Dunglöffel richtet sich nach der der zu säenden Reihen; gewöhnlich sind deren 5 in dem Umfang einer Walze eingelassen und je zwei solcher Scheiben versehen einen Trichter, so daß also die Dungwalze einer 5reihigen Maschine 50 Löffel trägt Letztere ergreifen das Dungpulver vor sich, heben es, und schütten dasselbe bei der vollen Umdrehung in die hinter ihnen angebrachten Trichter Diese sind oben viereckig, weit, unterhalb bilden sie ebenfalls, wie die Saattrichter, eine mehrfache, lose verbundene Reihe, *m m*; der unterste Trichter ist gleichfalls wieder fest, und endigt in ein Schar. Das Material, aus welchem die Dungwalze besteht, ist gewöhnlich Eschenholz; an beiden Enden muß dieselbe mit festen Eisenringen beschlagen sein. Genau in ihrem Mittelpunct sind die eisernen, wohlpolirten Zapfen eingeschlagen, auf welchen sie, in messinggebüchsten Lagern, in den Seitenwänden des Kastens ruht. Die Trichter zur Aufnahme und Beförderung des Dungs müssen von stärkerem Material sein als die Saattrichter, daher man zu ersteren gewöhnlich Eisenblech nimmt.

Die Art und Weise, wie die Scheibenachse und die Dungwalze in rotirende Bewegung gesetzt werden, versinnlicht sowohl die Gesammtansicht, als auch besser der Seitenaufriß der Maschine, Fig 395. An dem inneren Theil oder Vorstoß der Nabe des Karrenrades *n*, gewöhnlich des rechten, ist ein großes Kammrad *o* senkrecht angeschoben. Dasselbe ist niemals von Holz, sondern von Metall, gewöhnlich von kastengehärtetem Gußeisen; sorgfältig gearbeitet und geglättet. Die Zähne desselben haben die gewöhnliche vierkantige, oben cylindrisch abgerundete Gestalt. Dieselben greifen mit gleicher Schrift in diejenigen des Triebrades *p* Das letztere ist fest an der Achse der Dungwalze angezogen. Seine Zähne greifen in diejenigen des todten Triebrades *q*, welches an der Seitenwand des Kastens sich um einen feststehenden Zapfen dreht. Es vermittelt dies todte Rad die Verbindung der beiden ersteren mit dem Trieb-

rad *r*, welches, fest an der Achse der Scheiben, diese umzudrehen vermag. Somit besteht das ganze Getriebe einfach aus vier Stirnrädern, von welchen drei, die Triebe, von gleichem Durchmesser sind. Das Kammrad hat gewöhnlich 64 Zähne, die Triebe deren je 16. Mit einer Umdrehung des großen Karrenrades, resp. Kammrades, wird demnach sowohl die Dungwalze als die Scheibenachse je 4mal umhergedreht, da die Triebe und das todte Rad von gleichem Durchmesser sind, und sie also unter sich den Effect nicht vergrößern, sondern nur weiter leiten. Wenn demnach das Kammrad einen Halbmesser hat von 20″, jede Saatscheibe 10 Löffel zählt, und die Dungwalze jeden ihrer Trichter mit 5 Löffeln speist, so werden bei einmaliger Umdrehung des ersteren 40 Löffel voll Samen und eben soviel Dung ausgeworfen, und es kommen auf jede 3,12″ Distanz in gerader Linie der Reihen ein Löffel voll Körner, ein Löffel voll Dünger. Durch die eigenthümliche Beweglichkeit der Trichter aber einerseits, andererseits durch die fortwährende Umdrehung ohne Zeitverlust fällt dies Quantum nie auf einmal, sondern in einer ununterbrochenen Linie, so daß, sobald die Stellung der Maschine und die Größe der Löffel in dieser Hinsicht modificirt sind, ein richtiges Verhältniß der Aussaat herauskommen muß. Letzteres einzurichten ist aber bei weitem leichter und minder kostbar, als die Unterhaltung verschiedener Getriebe für verschiedene Samengattungen. Doch ist zu bemerken, daß das Angeführte nur beispielsweise ist, da die genannte Zahl der Zähne der Räder keineswegs eine allgemein gültige Norm bildet. — Die Triebräder werden gewöhnlich aus Messing, seltner von Bronze oder Gußeisen angefertigt. Um die Schwere der Maschine nicht unnöthiger Weise zu erhöhen, so macht man sie selten massiv, sondern läßt sie aus einem Kranze bestehen, der von Kreuzspeichen unterstützt wird.

Sehr häufig wird es nothwendig, das Kammrad außer Thätigkeit zu setzen, die rotirende Bewegung der beiden arbeitenden Achsen also zu hemmen. Namentlich muß dieß stattfinden bei jedem Transport der Maschine auf das und von dem Feld, bei dem Wenden am Ende des Stückes, bei plötzlich aufstoßenden oder den Gang unterbrechenden Hindernissen u. s. w. Jedenfalls ist es von Wichtigkeit, die Auflösung der Bewegung so rasch oder plötzlich als möglich, ohne besondere Mühe und Zeitverlust eintreten zu lassen. Es geschieht dies bei der Garretschen Maschine sehr zweckmäßig und einfach durch einen Hebel *s*, welcher an einer, sich von dem Tragebalken des Gestellkarrens senkrecht erhebenden eisernen, durchlöcherten Stellschiene, mittelst eines Stachels hinauf und herab gesteckt werden kann, und in letzterem seinen Stützpunct findet. Das eine Ende dieses Hebels greift unter die Achse des Triebrads *p* oder der Dungwalze. Es ruht dieselbe in einem nach oben verlängerten Ein-

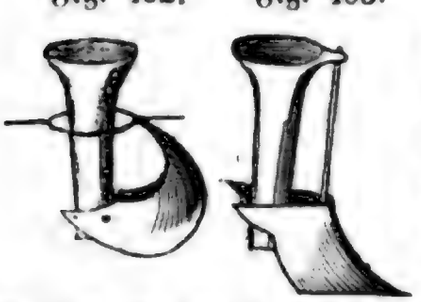
schnitt in der Kastenwandung, welcher groß genug sein muß, daß ein Druck auf die verlängerte Handhabe des Hebels augenblicklich die Achse emporhebt und folglich das Triebrad *p* außer den Bereich der Zähne des Kammrads *o* bringt. Mittelst eines Kettchens oder eines Vorstecknagels kann sodann der Hebel in seiner Lage und die Achse in Ruhe gehalten werden; mit letzterer ruhen auch natürlich die beiden andern Räder.

Eine eigenthümliche Vorrichtung an der Maschine ist diejenige zum Senken oder Emporrichten des Säe- oder Dungkastens. Es ist dies nothwendig, um es in der Gewalt zu haben, dicht oder dünn zu säen, was besonders auf unebenem Boden von Wichtigkeit ist, ohne an dem Apparat wesentliche Aenderungen zu treffen. Befindet sich der Kasten in senkrechter Stellung über dem Boden, so säet er das normale Quantum, wird er hingegen rückwärts gelegt, in spitzem Winkel nach dem Säemann zu, so säet er mehr, vorwärts nach den Zugthieren geneigt, säet er weniger aus. Es erklärt sich dies ganz natürlich aus dem beschleunigten oder verminderten Nachrollen der Saatstoffe. Es muß deshalb der Säekasten sich über der Achse des tragenden Gestells in einer eigenen Achse oder vielmehr in zwei Zapfen unabhängig von den Rädern bewegen. Das Heben oder Senken wird, wie erwähnt, bei den älteren Cookeschen Säemaschinen durch einen großen Druckhebel, welcher vorn doppelt gekniet und charnirt ist, bewerkstelligt. Besser ist die Garretsche Einrichtung. Hier ist, Fig. 395, eine Kurbelschraube *t* an dem oberen Theile des Säekastens hinten horizontal angebracht, welche in einem, sich an dem Gestellrahmen senkrecht erhebenden Eisenstab ruht und sich dreht. Am vorderen Theile des Kastens geht die Schraube heraus und greift in den gezahnten Strebestock *u*. Wird die Handhabe der Kurbelschraube vorwärts gedreht, so beugt sich auch der Säekasten in dieser Richtung und umgekehrt. Es ist ersichtlich, daß auf diese Weise sehr leicht die Senkung desselben in jedem erforderlichen Maßstabe erreicht werden kann, ohne daß der Führer viele Arbeit damit hätte. Durch eine solche Vorrichtung wird es leicht, augenblicklich, ohne anzuhalten, das Quantum der ausfallenden Saat nach Bedarf zu verstärken oder zu vermindern. Das ist auf ebenem Boden schon ein großer Vortheil, welcher aber noch wichtiger wird auf abhängigem oder hügelichem Erdreich. Hier würde der Uebelstand eintreten, daß die Maschine sehr ungleich auswürfe; bergabwärts fahrend nemlich zu wenig, bergauf zu viel. Da ist es denn Sache des Führers, durch Heben und Senken des Säekastens immer die richtige Mitte zu halten, ein gleiches Maaß der ausfallenden Saat zu erreichen. Es gehört freilich einige Uebung dazu, um dies vollkommen zu bewerkstelligen; allein, sobald nur der Säemann ein richtiges Augenmaaß hat, und die Menge der durch die untersten Trichter sichtbar herabrieselnden Körner

zu ſchätzen verſteht, ſo wird er ſehr bald mit dem Stellapparat umzugehen lernen. Geübte engliſche Säeleute ſollen nicht einmal nöthig haben, den Geſichtsſinn dazu zu Hülfe zu nehmen; das Geräuſch der durch die Trichter fallenden Samen ſoll ihnen ſchon ſagen, ob die Maſchine gleichförmig ſäet oder nicht.

Die unteren Trichter ſowohl für die Saat, als für den Dung ſind, wie geſagt, ziemlich feſt in einem Rahmen und endigen in Schare. Der Rahmen beſteht aus Seitentheilen (ſ. Fig. 395), von Eiſen, welche abwärts gekrümmt von den vorderen Armen des Geſtells oder der Scheeren aus nach hinten laufen. Dieſelben ſind miteinander durch drei Querbalken von Holz, *w*, verbunden; letztere wieder unter ſich durch eiſerne Stäbe der Länge nach in der Zahl der Trichterreihen. Dieſer ganze Rahmen iſt in einer Art Charnier *x* beweglich, ſo, daß er heraufgezogen und hinabgelaſſen werden kann. In den mittleren hölzernen Querbalken ſind die Schare der Dungtrichter *y* eingefügt. Dieſelben ſind gewöhnlich von gut geſtähltem Schmiedeeiſen, und von ſehr wechſelnder Form. Immer jedoch ſind ſie zweiflügelich, und umſchließen das Ende des Trichters, welcher in einem gewiſſen Abſtand von der Erde zwiſchen ihren ſchützenden Flügeln endigt. Aehnlich, wie die Dungſchare, ſind auch die Schare der Saattrichter, welche mittelſt eiſerner Bänder an dem hinteren Querbalken befeſtigt ſind. Nur ſind letztere kleiner und ſchwächer, als die erſteren; da dieſe tiefer eingreifen und mehr Erde zur Seite ſchieben müſſen, als jene. Die Geſtalt beider Arten von Scharen iſt immer ähnlich. Sie iſt entweder beilförmig, wie an der Garretſchen Maſchine und wie bei Fig. 402, oder ſchuhförmig (Fig. 403),

Fig. 402. Fig. 403.



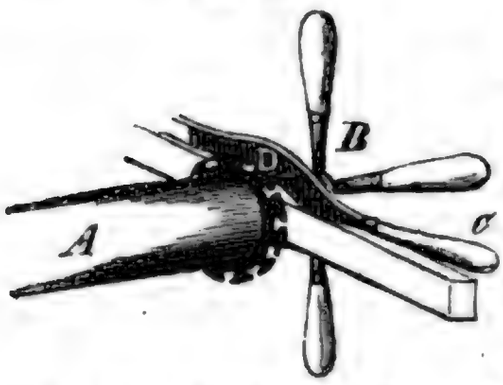
ähnlich den Scharen der Erſtirpatoren oder Häufelpflüge. Die Schare der Säemaſchinen ſollen immer ſcharf und ſchneidend ſein, daher man ihnen gern die Ranſom'ſche Stählung gibt. Die der beiden Trichterreihen müſſen genau hinter einander ſtehen, weshalb ſie auch an die eiſernen Längenſtäbe anlehnen, welche die Querbalken verbinden. Seltener läßt man eine Saatrinne zwiſchen zwei Dungrinnen, oder umgekehrt, laufen.

Das Zudecken der in die Rinne fallenden Körner geſchieht auf mannigfache Weiſe. Eine ſehr gebräuchliche Vorrichtung dazu beſteht aus kleinen hölzernen Hämmern, *z*, welche an den Längenſtäben des Rahmens der Trichter und Schare, und zwar an deren hinterem Ende ſo angebracht ſind, daß ſie genau auf die Reihen der Körner und des Dungs ſchlagen oder klopfen können. Dieſe Hämmer ſind ſo weit über den Scharen erhoben, als letztere in den Boden eingreifen. Vermöge der

Beweglichkeit der Stäbe ſind dieſelben während der Fortbewegung der Maſchine ebenfalls in auf- und abſteigender Bewegung, ſie ſcharren Erde auf die geöffneten Saatrinnen und zerkrümeln ſowohl im Wege liegende Schollen als ſie auch namentlich den Boden über den Samen feſtdrücken, alſo gewiſſermaßen den Dienſt einer Walze verſehen.

Zur Regulirung der Stellung dieſer Hämmer ſowohl, als auch der Schare iſt ein beſonderer Apparat nothwendig. Es beſteht derſelbe aus einer Walze *A*, von Eſchenholz, welche mit ihren beiden Endzapfen in Zapfenlagern ruht, welche auf den beiden Geſtellbalken befindlich ſind, die unmittelbar auf der Karrenachſe aufliegen und die ganze Maſchine tragen. Es iſt dieſe Walze an der rechten Seite des Kaſtens mit einer Kreuzkurbel *B* verſehen, vermittelſt welcher ſie herumgedreht werden kann. Ein ſich ſeitwärts hin und her bewegender, auf dem rechten Geſtellbalken befeſtigter Hebel *C*, welcher mit einem vorſpringenden ſtarken Stift verſehen iſt, dient zum Anhalten der Walze in geeigneter Lage. Zu dem Ende hat die letztere, wie Fig. 404 deutlicher erſichtlich iſt, an ihrem rechten Abſchnitt ein angeſchobenes Zahnrad, oder vielmehr eine eiſerne Scheibe, deren Peripherie in der Weiſe zahnförmig ausgeſchnitten iſt, daß die einzelnen Zähne oben ſich nähern, unten weiter von einander abſtehen. Wenn der Hebel *C* nach der rechten Seite hinüber gedrückt wird, ſo bewegt ſich die Walze, wird er hingegen nach der linken geſchoben, ſo greift der horizontale Stift *D* in die Zähne der Scheibe, und hemmt die Bewegung der Walze. Dadurch, daß die Zähne ſich am äußerſten Umfang nähern, wird verhütet, daß der Stift von ſelbſt, ohne Zuthun des Führers, ſich aushebe, und die Walze demzufolge rotire. Der Rahmen der Hämmer und Schare, vorn, wie erwähnt, in den Charnieren der Seitentheile ſpielend, hängt auf zweierlei Art beweglich an dieſer Stellwalze. Zuerſt durch die einzelnen Ketten *EE*, welche mehrmals um letztere geſchlungen und darin befeſtigt, die Hämmer tragen, ohne denſelben die Beweglichkeit zu nehmen, welche ihre Function erfordert. Somit haben dieſe Hämmer eine, von dem Rahmen ganz unabhängige, ſelbſtſtändige Bewegung. Der letztere wird ſodann ebenfalls durch die Walze getragen und kann mittelſt derſelben gehoben und geſenkt werden. Es geſchieht dies mittelſt der eiſernen Tragſtäbe *FF*, welche ſich von dem hinteren Querbalken des Rahmens in ſchiefer Richtung nach hinten, hoch über die Stellwalze erheben. Von dem oberen Ende derſelben läuft je eine Kette, welche ſich unter der Walze durchſchlingt, und an derſelben

Fig. 404.



befestigt ist. Sobald daher die Kreuzkurbel der letzteren vorwärts gedreht wird, so heben sich die Hämmer, während der Rahmen mit den Scharen sich senkt, und somit wird dadurch eine tiefere Unterbringung bezweckt, während umgekehrt, durch Rückwärtsdrehen der Walze, der Rahmen sich hebt und die Hämmer sich senken, also die Saat seichter eingebracht wird. Natürlich müssen die Ketten der Hämmer und der Tragstäbe in einem gewissen, richtigen Längenverhältniß stehen, damit die Functionen der Schare und Hämmer beiderseitig in gerechter Beziehung auf einander wirken. Obgleich diese ganze Construction schwierig und complicirt erscheint, so ist sie doch nichts weniger, als dies; der Heb- und Senkapparat ist sehr leicht zu handhaben und der Führer lernt sehr bald dessen vollkommene Regierung.

Die Führung der ganzen Maschine ist leicht. Der Säemann hat dieselbe nie zu heben, da er die arbeitenden Theile mittelst der angegebenen Manipulationen augenblicklich außer Thätigkeit zu setzen vermag. Dennoch wird es häufig nothwendig, daß er die Maschine durch seine Kraft in einer gleichen Richtung halte, sie da oder dort von Hindernissen u. s. w. ablenke. Deshalb sind an derselben zwei Sterzen angebracht, *GG*. Dieselben sind von Schmiedeeisen, mit hölzernen Handgriffen; sie sind hinter der Stellwalze, zwischen den beiden Tragestäben des Rahmens und genau in der Mitte der Maschine befestigt, und zwar an einem wagerechten Eisenstab, welcher die beiden auf der Karrenachse ruhenden Längenbalken des Gestells mit einander verbindet, und zwar meistens nicht unmittelbar, sondern mittelst eiserner Schienen, die unter denselben herlaufen. Somit übt der Druck auf die Sterzen durchaus keinen Einfluß auf irgend einen der arbeitenden Theile der Maschine im Besondern aus, sondern nur mittelbar durch die Einwirkung auf das ganze Gestell derselben. Das letztere, abgesehen von den schon erwähnten Theilen, ist sehr einfach. Es besteht im Wesentlichen aus zwei starken Längenbalken von Eichenholz, *HH*, welche unmittelbar auf der Karrenachse liegen und mittelst eiserner Bänder an letzterer festgehalten werden. Die Gestalt dieser Längenbalken, an dem Seitenaufriß, Fig. 395, verdeutlicht, bildet einen stumpfen Winkel oder ein Knie in der Weise, daß sie sich hinter und vor der Achse etwas erheben, statt, wie die Tragebäume der Karren, in horizontaler Linie zu liegen. Zwei Querhölzer verbinden dieselben vor dem Säekasten, hinter dem Pferd. Vorn ist an denselben eine eiserne Klammer mit Durchsteknagel angebracht, um darein die Gabel oder Doppelscheere zu befestigen, in welcher die Pferde ziehen. Das Gespann besteht gewöhnlich aus zwei Pferden, welche dann in einer Doppelgabel gehen; bei mehr als 6reihigen Maschinen wendet man auch drei oder vier Pferde an. Ein einzelnes Pferd genügt nicht

zur Fortbewegung. Die Maaße der einzelnen Theile der Garretschen Säemaschine sind außerordentlich verschieden, weil die Constructionen der letzteren so sehr von einander abweichen. Im Allgemeinen ist die beschriebene 5reihige Maschine die üblichste und verbreitetste. Die Maaße derselben in allen ihren Theilen stellen sich in folgender Weise heraus: Breite der Garretschen Säemaschine zu 5 Reihen, oder vielmehr Räderabstand derselben 50 bis 60″; (es ist hierbei zu bemerken, daß die Achse des Gestells auf einer Seite öfters so verlängert ist, daß, mit gleichzeitigen Modificationen im Bau der Säekasten, der Räderabstand nach Erforderniß vergrößert oder verkleinert werden, also auf verschiedene Reihenweite gesäet werden kann). Höhe der ganzen Maschine 60″; kommt noch ein Aufsatzkasten für kleinere Samen hinzu, so steigt die Höhe auf 74″; Größte Tiefe des Dung- und Saatkastens 26″. Höhe des Kastens 33″; Halbmesser eines Karrenrads 20″; Durchmesser der Säescheiben 12″; Zahl der Saatlöffel 2, 4, 6, 8, 10 bis 16; Entfernung derselben von einander im Kreisbogen 18, 84″; 9, 42″; 6, 28″; 4, 46″; 3, 76″; 2, 35″ u. s. w.; Länge der einzelnen Saatlöffel 2 bis 3″; Tiefe der Höhlung der Saatlöffel: *a*) Für Bohnen 5‴; *b*) für Getreide 4‴; *c*) für Erbsen 3,5‴; *d*) für Oelsaat und Turnips 3‴; *e*) für Klee 2″; Oberer Durchmesser der Höhlungen: *a*) Für Bohnen 6‴; *b*) für Getreide 5‴; *c*) für Erbsen 3,5‴; *d*) für Turnips 4‴; *e*) für Kleesamen 2,5‴; Dicke der Scheibenachse 8‴; Breite der oberen, viereckigen Saattrichter 4″; größte Länge ihrer oberen Oeffnung 12″; Länge der unteren, runden Saattrichter 7″; Größter Durchmesser derselben 3″; Kleinster Durchmesser derselben 1,5″; Obere Breite der viereckigen Dungtrichter 5″; Länge derselben 5″; Größter Durchmesser der runden, unteren Dungtrichter 4″; Kleinster desgleichen 2,5″; Einschachtelung der Trichter 1,5″; Höhe der Dungschare bis zu deren Einfügung im Rahmen 7″; Größte Breite der Flügel derselben 5,5″; Höhe der Saatschare 4,5″; Breite ihrer Flügel 3″; Größter Abstand der beiden Flügel der Dungschare 4″; Größter desgl. der Saatschare 2,5″; Durchmesser der Dungwalze 4″; Zahl der Dunglöffel 50; Länge derselben 3″; Durchmesser ihrer Höhlung 1″; Tiefe derselben 8‴; Durchmesser der Stellwalze 3,5″; Länge eines Kurbelarms an derselben 9″; Länge des Hebels zur Auflösung der Räderbewegung 24″; Höhe der eisernen Tragstäbe des Scharrahmens 24″; Länge der Hämmer 6″; Dicke derselben 3″; Länge der in Charnieren beweglichen Seitenschienen des Scharrahmens, resp. der Stäbe, welche die Hämmer tragen, 45″; Länge der Gestellbalken bis dahin, wo die Scheeren eingefügt werden, 48 bis 50″; Dicke derselben 3 bis 4″. Die Dimensionen des Kammrads, der Triebe und des todten Rads sind schon oben ange-

geben; sie können jedoch sehr wechseln, nachdem man die Umdrehungsgeschwindigkeit vergrößern will, oder nicht. Je schneller die Rotation der säenden Theile erfolgt, eine um so geringere Anzahl von Löffeln oder eine so viel mindere Größe der letzteren wird nöthig.

Man kann mit der beschriebenen Säemaschine jede Art von Samen und auf jede beliebige Reihenweite von 6 bis 24″ säen. Es wäre dies mittelst der Verlängerung einer Achsenspindel des Karrens nicht wohl möglich, wenn nicht zugleich der ganze Mechanismus zu dem Endzweck verändert werden könnte. Um ganz dichte Reihen zu säen, wie bei Klee oder Grassamen nöthig, kann die 5reihige Maschine sehr schnell in eine 10reihige verwandelt werden, indem man nur die Vereinigungsröhren der von einer Scheibe gespeisten beiden längeren Trichter abnimmt, und an jeden der letzteren eine eigene Reihe kleinerer Trichter anhängt. Das Gleiche kann bei der Dungwalze geschehen, deren obere Trichter durch eine Scheidewand in zwei getheilt und deren untere um die Hälfte vermehrt werden. Um auf weitere Distanz säen zu können, müssen die Scheiben von ihrer Achse abgenommen und an derselben verschoben werden können, so daß man jeden Augenblick aus einer 5reihigen eine 3reihige Säemaschine machen kann. Natürlich hat die letztere auch nur die entsprechend nöthige Zahl von Trichtern, Scharen und Hämmern; die überflüssigen sind ebenfalls weggenommen und deren Oeffnungen bedeckt worden. So muß die ganze Maschine nicht allein verwandelt, sondern auch so leicht aus einander genommen und zusammengesetzt werden können, daß der Führer weder große Mühe noch Kenntniß dazu nöthig hat.

Soll die Säemaschine eine Saat verrichten, so hat der Führer folgendes zu thun: Er setzt dieselbe auf dem zu besäenden Stück da nieder, wo er anzufangen gedenkt; gewöhnlich, und zwar dies sowohl bei regelmäßigen als unregelmäßigen Grundstücken, in der Mitte derselben, seltener an einem Ende. Darauf wird der mitgebrachte Samen und Dung in die dazu bestimmten Abtheilungen gefüllt; die Schieber werden alle gleich weit aufgezogen, nach dem Maaße der Samengattung, des Dichtsäens und der Rotationsgeschwindigkeit gestellt, und ebenso die oberen Trichter geöffnet und gerichtet. Schon vorher hat der Säemann die genügende Anzahl von Löffeln in der erforderlichen Richtung eingesetzt; er sieht, ehe er seine Arbeit beginnt, nochmals überall nach, ob alle einzelnen Theile seiner Maschine in gehöriger Lage und Ordnung sind. Sodann läßt er mittelst der Stellwalze den Rahmen der Schare sowie die Hämmer so weit nieder, als die Saat untergebracht und bedeckt werden soll. Endlich läßt er den auf das Triebrad der Dungwalze hemmend wirkenden Hebel nieder und verstattet so den Zähnen jenes in diejenigen des Kammrads einzugreifen. Letzteres dreht sich, sobald die Zugthiere

anziehen und die Karrenräder ſich bewegen, ganz in der Richtung der letzteren, alſo nach dem Pferde zu. Dadurch muß ſich der Trieb der Dungwalze in entgegengeſetzter Richtung, nach hinten, dem Führer zu, umdrehen. Das todte Rad, welches durch jenen regiert wird, dreht ſich wieder in gleicher Richtung mit dem Kammrad, das Triebrad der Scheibenachſe mit dem der Dungwalze. Somit werden denn Dung und Samen rückwärts ausgeworfen, wie auch erforderlich. Während des Gangs der Maſchine hat der Führer ein genaues Augenmerk auf dieſelbe zu haben. Da ſie offen iſt, ſo wird es ihm leicht, Störungen des Mechanismus ſogleich zu entdecken und zu verbeſſern. Beſonders muß er darauf Acht geben, daß die genügende Anzahl von Körnern in gleichförmiger Weiſe ausfällt. Er ſieht dies am Beſten an den Oeffnungen der Trichter in den Saatfurchen. Je nachdem dicht oder dünn geſäet werden ſoll, der Boden eben oder wellenförmig iſt, hat er theils die Schieber der Trichter zu reguliren, theils den Kaſten vorwärts oder rückwärts zu neigen. Gleichzeitig muß er darauf ſehen, daß die Schare tief genug eingreifen und die Hämmer ihre Function vollſtändig verrichten. Er muß auf jedes Hinderniß gefaßt ſein, um demſelben durch augenblickliche Auflöſung der Bewegung oder des Eingreifens begegnen zu können. Iſt die Maſchine einmal im Gang, ſo iſt es Regel, dieſelbe, wenn anders ein Zerbrechen oder Stocken ihrer Theile es nicht unumgänglich fordert, mitten auf dem Saatland nicht einzuhalten. Geſchieht letzteres, ſo entſtehen durch den Mehrausfall der Körner bei dem Stoß des Anhaltens, ſowie durch den Minderausfall bei dem erſten Anzug immer Unregelmäßigkeiten der Saat. Die Maſchine ſoll ſtets in einer möglichſt geraden Linie geführt werden, weil es viel leichter iſt, auf einer ſolchen hinzufahren, wie auf einer Curve. Nach dem erſten Gang bezeichnet jedesmal die Spur des linken Rades den Rückweg des rechten. Dieſe Spur richtig einzuhalten iſt Sache des Pferdeführers. Denn es geht nicht wohl an, die Garret'ſche Säemaſchine ohne einen ſolchen anzuwenden. Er muß einige Uebung beſitzen; das Sattelpferd führt er mit der Hand dicht an der Trenſe, um es ganz in der Gewalt zu haben, und geht dicht neben dem Scheerenbalken, vor dem Rad, damit er nur den Zwiſchenraum der zu ſäenden Reihen, nicht dieſe ſelbſt betrete. Weicht die Maſchine von der vorgezeichneten Linie etwas ab, ſo vermag öfters der Säemann ſie mittelſt der Sterzen wieder in die Richtung zu bringen; wird die Abweichung größer, ſo ruft er dem Pferdelenker einfach zu, und dieſer muß ſeinen Laut verſtehen. Am Ende eines Ganges angekommen, drückt der Führer auf den Hebel, welcher die Bewegung der Räder aufhören macht, hebt mittelſt der Stellwalze die Schare aus und der Pferdeführer wendet ſodann ſein Geſpann und mit ihm die Maſchine, gewöhnlich zur

Linken, worauf die Arbeit und die dazu nöthigen Manipulationen wieder von Neuem beginnen. So wird jedes Beet rund herum gefahren, die Breitseite oder das Vorende desselben natürlich ohne Aussaat. Die Breite der Beete ist immer so beschaffen, daß eine Anzahl der Maschinenbreiten darin ohne Ueberschuß aufgeht. Kann dies aber nicht der Fall sein, etwa bei unregelmäßigen Stücken, so werden nur soviel Scheiben in Thätigkeit gesetzt, als noch Reihen zu besäen sind. Die Functionen der übrigen Scheiben hebt man einfach auf durch Schließung der Schieber in dem Säe- und Dungkasten, wie auch in den Trichtern. Von Zeit zu Zeit, deren Maaß ihm die Erfahrung und das Auge gibt, muß der Säemann die Kasten mit Samen und Dungpulver neu füllen. Zu dem Ende hat er Behälter, Säcke voll derselben an jeder Breitseite des Ackers in gewissen Abständen vertheilt, aufgestellt. Ist ein Stück fertig gesäet und noch Samenrückstand in den Kasten, so fährt man am Besten mit der Maschine auf ein großes Tuch oder in eine Tenne und leert jenen durch Umdrehen der Scheiben oder Umlegen des Säekastens mit Nachhülfe der Hand aus.

Es ist begreiflich, daß eine so zusammengesetzte Maschine eine beträchtliche Reibung veranlassen muß, welche einestheils der Fortbewegung durch das Gespann, anderntheils der Rotation und Wirkung der arbeitenden Theile hinderlich werden muß. Reibung, welche die Zugkraft beeinträchtigt, findet Statt: 1) An Peripherie und Achsenzapfen der Karrenräder. 2) An den Scharen der Dung- und Saattrichter. 3) An den Hämmern. 4) An dem Kammrad, welches als Appendix eines Karrenrads, gewissermaßen Fortsetzung der Nabe, jedenfalls von Wirkung auf die Bewegung des letzteren ist. Reibung der arbeitenden Theile findet Statt: 1) An den Triebrädern. 2) An den Zapfen der Scheibenachse und der Dungwalze. Diese verschiedenen Functionen zu mindern ist von wesentlichem Belang; die Mittel dazu sind die allgemeinen, schon oben angegebenen. Besonders müssen alle Zapfen gut abgedreht und polirt, deren Lager sorgfältig gebüchst sein; die Zahnräder sollen von dem tauglichsten Material mit genauer Schrift und passenden Zähnen gearbeitet werden. Endlich ist eine sorgfältige Schmiere sowohl der Karrenräder als auch der Zapfen der Walzen und Scheibenachse unerläßlich. Zu ersteren nimmt man gewöhnliche Wagenschmiere, zu letzteren Oel, überhaupt flüssige Salbe. Eine sorgsame Behandlung einer so kostbaren Maschine ist durchaus nothwendig; bei dem Nichtgebrauch soll dieselbe stets in bedeckten Räumen aufbewahrt werden. Die Holztheile derselben streicht man, jedoch blos auswendig, immer mit Oelfarbe an; bei den inneren Wänden der Kasten darf dies deshalb nicht geschehen, weil sich dann sowohl kleinere Samen als auch Dungpulver leicht anhängen und den Effect der Arbeit stören könnten.

Die Garret'ſche Maſchine zu 5 Reihen von 9″ Breite ſäet auf gut zubereitetem Boden täglich 8 bis 10 Acres; in ſehr günſtigen Verhältniſſen auch mehr. Der Preis einer vollſtändigen Maſchine beläuft ſich auf 36 bis 42 Liv. Sterl. Da dieſer Preis ein ſehr hoher iſt, und auf kleineren Gütern die Anſchaffung ſich nicht rentiren würde, ſo macht man in England häufig ein Gewerbe aus der Verleihung ſolcher Maſchinen. Der Eigenthümer ſolcher ſchließt dann gewöhnlich mit dem Gutsbeſitzer einen Contract ab, nach welchem er ſich verpflichtet, deſſen ganze Saat zu verrichten.

Die Säemaſchinen nach Cooke'ſcher Conſtruction ſind diejenigen, welche in England am Meiſten in Anwendung zu finden ſind, und darunter iſt wiederum die Garret'ſche zweifellos die verbreitetſte, weil ſie in der That alle Vorzüge gewährt, welche man von einer derartigen Maſchine fordern kann, während ſie die meiſten Nachtheile vermeidet, die ſich an ſo vielen anders conſtruirten finden.

Die Urtheile verſchiedener Autoren über die Vorzüge und die verbreitete Anwendung der Säemaſchinen nach Cooke'ſcher Art ſeien ſchließlich noch hier angeführt; Thaer *) hat ein Vorurtheil gegen dieſelben, dennoch ſagt er: Gegenwärtig vereinigen ſich in England faſt alle Stimmen für die Cooke'ſche Säemaſchine. Sie iſt aber ſehr componirt und muß mit vieler Sorgfalt behandelt werden. — Pabſt führt an **): Die Cooke'ſche Maſchine dürfte man ſchon deshalb als die vollkommnere anſehen, weil ſie unter der großen Zahl, welche in England in Gebrauch gekommen iſt, den Vorrang behauptet hat. Beſonders empfehlenswerth daran iſt noch, daß Früchte damit geſäet werden können, und daß das Geſtelle nach einer vorgenommenen Veränderung zugleich zur Bearbeitung der Saaten dient ***). Der Grund, wodurch ſich Thaer beſtimmen ließ, dem Ducket'ſchen Syſtem den Vorzug zu geben (weil nemlich die Löffel an der Cooke'ſchen Maſchine leicht verbogen würden oder verloren gingen), ſcheint auf einer Täuſchung zu beruhen. — Dombasle†): Für den Mechanismus einer Säemaſchine, wodurch der Samen ausgeſtreut wird, habe ich das Syſtem der Löffel angenommen, deſſen Vorzüge ich durch die ſechsjährige Anwendung, welche ich in Roville bei den Handſäemaſchinen davon machte, kennen zu lernen Gelegenheit hatte.

---

*) Grundſätze ꝛc. IV. 101.

**) Lehrbuch I. 222.

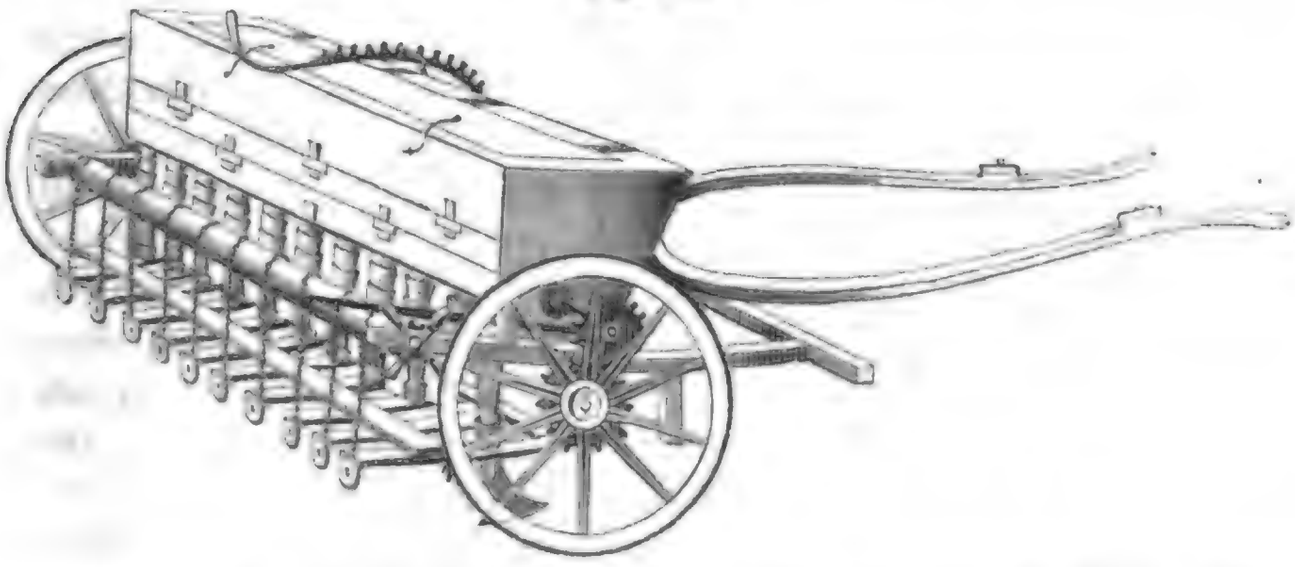
***) Es iſt auffallend, daß in den meiſten Lehrbüchern nur von den älteſten Cooke'ſchen Maſchinen geredet, dagegen von deren neueren Verbeſſerungen nicht die mindeſte Notiz genommen wird. Alle, welche jene erwähnen, haben geſchöpft aus: Dr. Gerke, landwirthſchaftliche Erfahrungen und Anſichten II. 129.

†) Landw. Kalender II. 48.

Dieſe Einrichtung erlaubt, daſſelbe Inſtrument für Samen aller Art, vom kleinſten, wie Mohn, bis zu Mais und Bohnen anzuwenden; ferner gewährt ſie die ſehr werthvolle Möglichkeit, das auszuſtreuende Samenquantum ſehr vielfach abzuändern. Gegen jede Unordnung oder Störung irgend einer Art iſt man ganz und gar geſchützt, indem der Arbeiter, da der Mechanismus offen vor ſeinen Augen wirkt, jeden Augenblick ſieht, ob die Saat regelmäßig von Statten geht. Bei Regen oder heftigem Wind thut man gut, den Deckel über der Saatwalze mit den Löffeln zu ſchließen; dies hat indeſſen nichts zu ſagen, da der Arbeiter ihn jeden Augenblick mit einer Hand wieder öffnen kann, um ſich zu überzeugen, ob alles in gehöriger Ordnung iſt. — Auch von Weckherlin *) beſtätigt die Zweckmäßigkeit und allgemeine Verbreitung der Säemaſchinen nach Cooke'ſchem Syſtem in England. Es gibt derſelben, außer der Garret'ſchen, noch eine ſehr große Anzahl, welche zwar alle verſchiedene Namen tragen, aber in ihrer Conſtruction höchſtens nur durch Verſchiedenheit unweſentlicher Theile abweichen. Unter denſelben ſind noch vorzüglich zu nennen:

3) Suffolk Säemaſchine (Smyth's Suffolk Corn and Manure Drill). Fig. 405.

Fig. 405.



Die Suffolk Säemaſchine iſt im Weſentlichen von der Garret'ſchen nur wenig verſchieden. Sie iſt conſtruirt worden von den Brüdern James Smyth zu Peaſenhall und Jonathan Smyth zu Swefling in Suffolk. Als Eigenthümlichkeiten derſelben machen ſich geltend: 1) Ihre Größe. Sie ſäet niemals unter 9 Reihen, oft aber aufwärts bis zu 15. Eine der gebräuchlichſten iſt die abgebildete, 10reihige. 2) Samen und Dung fallen in dieſelben Ausgußtrichter,

*) Ueber engl. Landw. 89.

werden also mit einander ausgesäet. Zu dem Ende vereinigen sich die obersten Aufnehmetrichter der beiden unmittelbar unter dem Kasten. 3) Hämmer und Schare sind in denselben Balken oder Schienen befestigt. Tragestäbe des Scharrahmens sind daher nicht nöthig; die Construction der Stellwalze hingegen ist ganz die gleiche, wie die Garret'sche. Die Form der zweiflügelichen Schare ist schuhähnlich, weit aus einander stehend. 4) Die Uebertragung der Bewegung von dem Kammrad der Karrennabe findet oft ganz auf gleiche Weise an der rechten Seite mittelst zweier Triebe und eines todten Rades Statt, wie bei der vorher beschriebenen Maschine, allein meistens in der Art, daß nur das Triebrad der Dungwalze an der rechten Seite befindlich ist, während auf der linken das der Scheibenachse durch einen an einer vorspringenden Rolle der Dungwalze angeschobenen, gekreuzten Laufriemen in Bewegung gesetzt wird. Es ist diese Uebertragung allerdings etwas weniger kostspielig, allein dagegen auch nicht so sicher, wie die mittelst eines Systems von drei Trieben. Die Auflösung der Bewegung geschieht ebenfalls durch einen Druckhebel. 5) Das Vor- und Rückwärtsneigen des Säekastens geschieht nicht durch eine Kurbelschraube, sondern, der älteren Cooke'schen Construction sich annähernd, durch einen krummen, gezahnten Hebel. Dieser kann von hinten nach vorn und umgekehrt geschoben werden, hat aber zugleich einen kleinen Spielraum nach seitwärts, damit seine Zähne in einen, an der vorderen oberen Kante des Kastens angebrachten Winkelhaken eingreifen, und somit die Stellung desselben befestigen können. Wird dieser gezahnte Hebel nach vorwärts gedrückt, so senkt sich der Kasten in gleicher Richtung und umgekehrt ebenso. Die Zähne des Hebels stehen alle nach oben; dieselben sind ziemlich groß und nähern sich an ihren Enden so, daß ein unwillkührliches Aushängen des Winkelhakens nicht leicht möglich ist. 6) Sterzen sind an der Suffolk Drillmaschine nicht angebracht; der Führer geht einfach dahinterher, und informirt durch Zuruf den Pferdelenker. Man spannt gewöhnlich zwei Pferde, und zwar vor einander, vor dieselbe. — Die Suffolk Säemaschine hat verhältnißmäßig einen geringeren Ankaufspreis, wie die Garret'sche. Sie kostet, vollständig, für 9 Reihen 25 Liv. Sterl. 10 Sch.; für 10 bis 27 Liv. Sterl; für 11 bis 29 Liv. Sterl.; für 12 bis 30 Liv. Sterl. 12 Sch.; für 13 bis 32 Liv. Sterl.; für 14 bis 33 Liv. Sterl.; für 15 Reihen endlich 34 Liv. Sterl. —

Eine eigenthümliche Veränderung der Suffolkschen nahm Lord Western an seiner Patent-Drillmaschine vor. Letztere unterscheidet sich von jener 1) durch eigene Construction des Senkhebels, welcher so eingerichtet ist, daß er sich von selbst den Unebenheiten des Bodens anschmiegt, also nach Erforderniß die Maschine vor- oder rückwärts neigt

ohne Zuthun des Führers. 2) Durch Zugabe zweier kleinen gußeiserner Vorderräder mit Achse, durch welche die Maschine mit größerer Sicherheit in der gleichen Richtung erhalten werden kann. 3) Durch einen besonderen Steuer-Apparat. Dieser ist wohl das Eigenthümlichste und Sonderbarste der Western'schen Construction. Er besteht aus einer langen, runden Achse von Eisen, welche in einem großen, cylindrischen Lager ruht. Letzteres ist an einem Vorsprung angebracht, welcher sich von den Gestellbalken bis zur Höhe des Saatkastens erhebt. Hier bildet derselbe eine ziemlich breite Plattform oder einen Tritt; auf diesem ist ein Sitz für den Führer angebracht. Der Letztere sitzt demnach vor dem Säekasten und über demselben, hoch genug, um Maschine und Gespann überschauen zu können. Die runde Steuerachse endigt bei ihm in einem Steuerrad mit horizontalen Handgriffen, nach Art der bei Schiffen gebräuchlichen. Sie geht in schiefer Richtung abwärts nach vorn, wo sie in ein Zahnrad endigt, das in ein zweites greift, welches die Achse der beiden kleinen Vorderräder regiert. Vermittelst dieser Vorrichtung hat es allerdings der Führer in der Gewalt, den Gang des Instruments zu regeln, und ziemlich in der genauesten Richtung zu halten. 4) Endlich ist Westerns Säemaschine zugleich so eingerichtet, daß, nach Abnahme des Kastens, ihr Gestell durch Einsetzung anderer Schare schnell und leicht in eine passende Pferdehacke verwandelt werden kann. Diese verwickelte, außerordentlich theure Construction hat sich jedoch bei Weitem nicht so verbreitet, wie diejenige der einfachen Suffolk-Drillmaschine. In der That ist auch der Vortheil des Steuerapparates gering gegenüber der Vertheuerung *) und der durch denselben hervorgebrachten Schwerfälligkeit der Maschine. Westerns Erfindung ist daher mehr als Curiosum merkwürdig, wie durch inneren Gebrauchswerth. Den Suffolk Drillern ähnlich sind ferner die Säemaschinen von Salmon, Maynerd, Grounsell, u. s. w.

4) Frost's doppelte Säemaschine. (Frost's double Drill for Grains and Manure. Fig. 406.

Die Säemaschine von Frost ist besonders durch den berühmten Landwirth Coke, Grafen von Leicester in Holkham, welcher sich derselben vorzugsweise bediente, bekannt und verbreitet geworden. Sie wird deshalb doppelt genannt, weil sie nicht allein Samen und Dünger zu gleicher Zeit aussäet, sondern auch, weil die Saatlöffel derselben doppelte sind. Dieselbe ist wenig complicirt; ihre Brauchbarkeit ist groß; sie säet mit Präcision Körner und Dungpulver in genauem Verhältniß zu der Distanz, welche sie durchläuft, und in jeder beliebigen Quantität.

*) Dieselbe kostet für 18 Reihen 100 Liv. Sterl.

Daher iſt dieſe Maſchine, beſonders für kleinere Güter faſt noch empfehlenswerther, wie die Garret'ſche.

Die Abbildungen ſtellen die Froſt'ſche Maſchine in verſchiedener Anſicht dar. Fig. 406 zeigt den Aufriß derſelben von der rechten Seite,

Fig. 406.

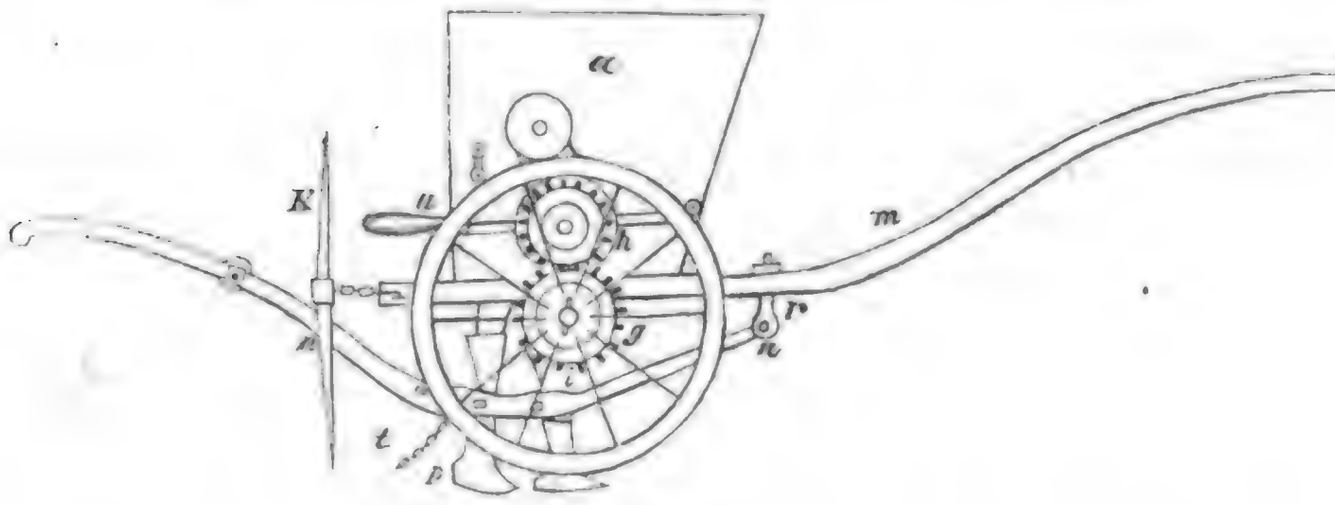
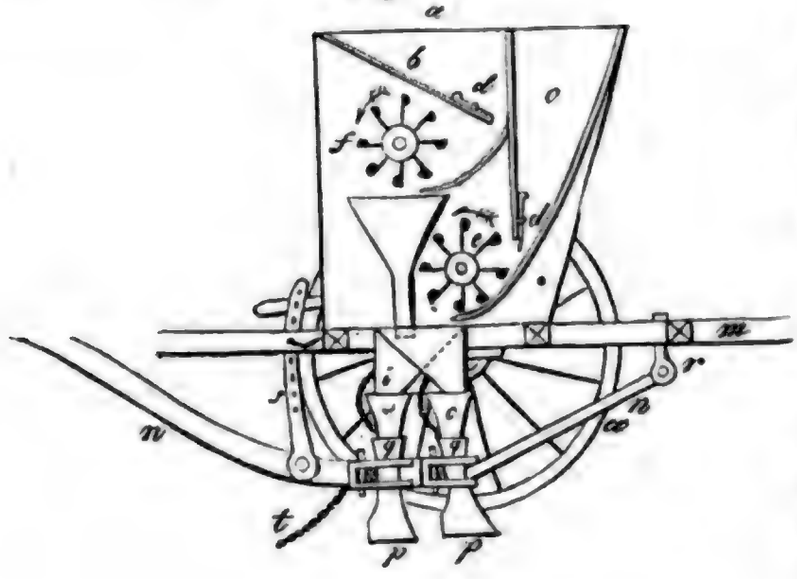


Fig. 407 gibt einen Durchſchnitt derſelben, und Fig. 408 zeigt das Geſtell der Schare oder den Rahmen im Grundriß oder von der Vogelperſpective aus geſehen. Folgendes ſind die einzelnen Theile derſelben:

Fig. 407.



a, der Kaſten der Säemaſchine. Derſelbe iſt, wie Fig. 407 erſichtlich, in zwei Theile geſchieden, *b* u. *c*, deren erſterer für Dungpulver, der zweite für die Samen oder auch jener für eine Zwiſchenſaat, z. B. Klee, beſtimmt iſt. Der geneigte Boden einer jeden Kaſtenabtheilung iſt mit einem Schieber *d* verſehen, vermittelſt deſſen dieſelben ſowohl ganz verſchloſſen werden können, als er auch durch größeres oder geringeres Oeffnen zur Herauslaſſung einer beliebigen Quantität von Samen oder Dünger dient. *e* iſt die Saatwalze. Statt der Scheiben, wie an den Garret'ſchen und Suffolk-Drillern, wendet die Froſt'ſche Maſchine wieder die alte Cook'ſche Walzenconſtruction an. Die Saatwalze iſt von Holz, 4′ lang, von 3″ Durchmeſſer. In der Oberfläche derſelben ſind die Saatlöffelchen eingeſchlagen oder feſtge-

ſchraubt. Dieſelben ſind von 2″ zu 2″ in einer 8fachen Schneckenlinie um den Cylinder gereiht. Die gewöhnliche Zahl derſelben iſt 64. Natürlich kann man, nach Bedürfniß, deren mehr oder weniger in die Walze einſetzen, je nachdem man dichter oder dünner ſäen will. Die Geſtalt dieſer Saatlöffel gibt Fig. 409; ſie ſind von Kupfer oder Gußeiſen, und

Fig. 408.

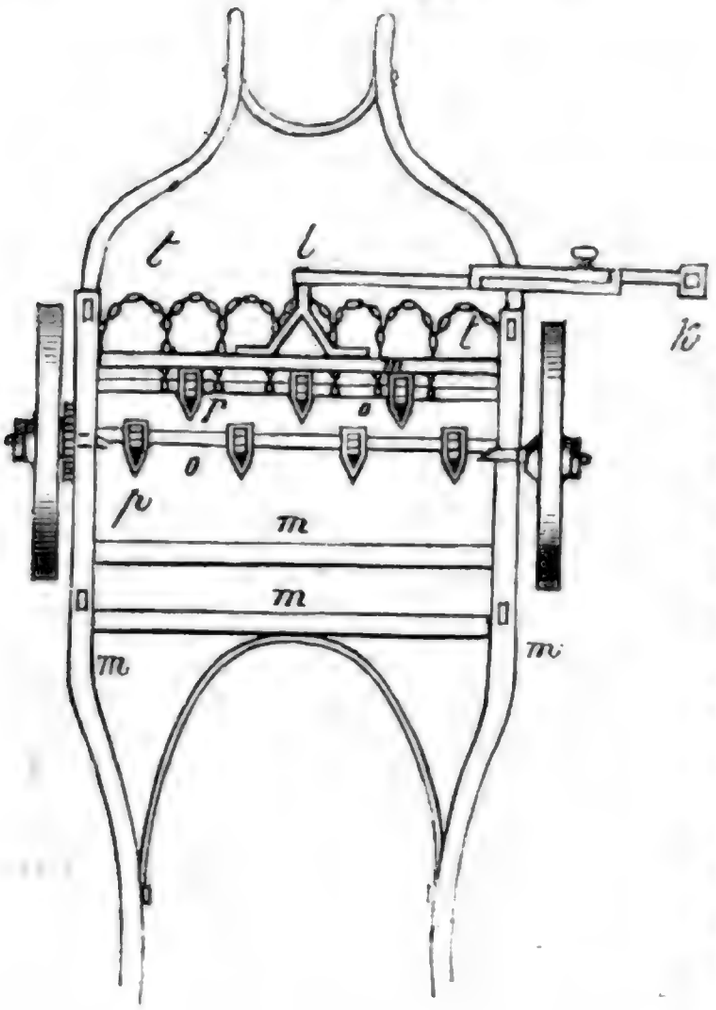
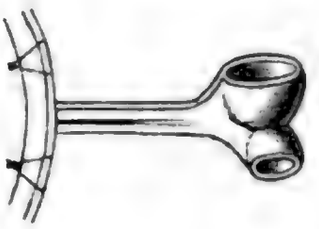


Fig. 409.



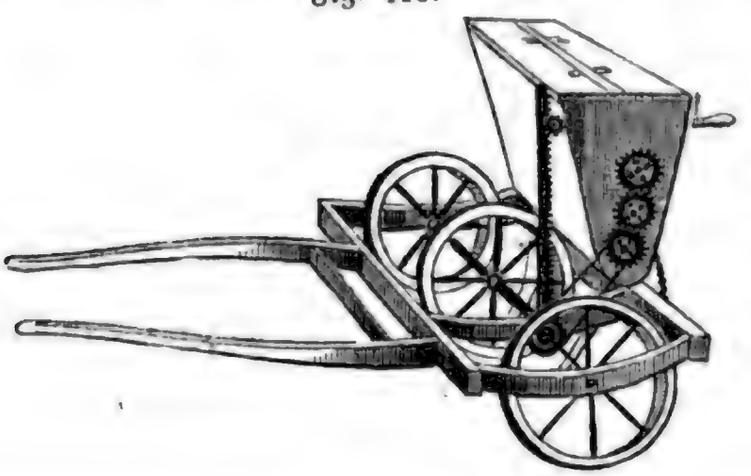
in der Weiſe doppelt, daß ſie zwei gegenüberſtehende Höhlungen haben, von welchen die größere 5‴ im Durchmeſſer und 3‴ tief für die größeren, die kleinere mit einem Durchmeſſer von 3‴ und 2‴ tief für die kleinen Samenarten beſtimmt iſt. Die Länge der Löffel beträgt 1,5″. Dieſelben ſchöpfen die durch die Schieber rollenden Körner auf und leeren ſie in die gegenüberſtehenden Trichter aus. Je nachdem man die eine oder die andere Höhlung der Doppellöffel gebrauchen will, nimmt man die ganze Saatwalze heraus und ſetzt ſie in entſprechender Weiſe wieder ein. *f* iſt die Dungwalze, welche nach Art des Saatcylinders ebenfalls mit Löffeln, jedoch größeren und einfachen, garnirt iſt. Die Bewegung der beiden Walzen wird vermittelt durch ein gußeiſernes Kammrad von 6″ Durchmeſſer, *g*, welches an der Nabe des rechten Karrenrads, das 3′ Diameter hat, angeſchoben iſt. Das erſtere greift in das Triebrad *h*, von gleicher Schrift und 3″ Durchmeſſer, das darüber in der nemlichen verticalen Ebene angebracht iſt. Der eine, viereckige Zapfen der eiſernen Achſe der Saatwalze bildet die Achſe dieſes Triebes, welcher ſomit jene bewegt. Kammrad und Trieb ſind gewöhnlich in einer Art Büchſe von Gußeiſen eingeſchloſſen, die an dem Arm der Deichſel befeſtigt iſt, und welche dieſelben, ohne ihre Bewegung zu hindern, vor Koth und Sand bewahrt. Der

obere Theil dieser Büchse muß hoch genug sein, um das Aushängen beider Räder bewerkstelligen zu lassen. An die Achse der Saatwalze ist an der linken Seite noch eine Rolle angeschoben, eine zweite, in der nemlichen verticalen Ebene liegende, befindet sich an dem Zapfen der Dungwalze, und beide werden durch Laufriemen mit einander verbunden, so daß also auch hier die Bewegung vermittelt ist. *i i* sind lackirte Trichter von Weißblech, welche die Körner und den Dünger aufnehmen und in die Erde leiten. Diese Trichter schachteln sich so einer in den andern ein, daß sie sich verlängern oder verkürzen lassen, nachdem es der Gang der Maschine erheischt. Sie sind lose mit einander verbunden durch kleine Kettchen, welche ihnen aber nichts destoweniger nicht erlauben, sich auszuschachteln. *k* ist der Marqueur, eine eiserne Spitze, welche die Linie vorzeichnet, die das Pferd in jedem folgenden Zug gehen muß. Der Marqueur ist doppelt, und der Arm, welcher ihn trägt, bewegt sich bei *l* um eine Achse, so daß er am Ende eines jeden Gang herumgeworfen werden kann. Zugleich kann der Arm desselben um das Doppelte verlängert werden, so daß er also jeder Distanz gerecht gestellt werden kann. Seine Befestigung geschieht durch eine kleine Kette an einem Längenbalken des Rahmens. *m m* sind die Arme und Querbalken von Holz, welche das Gestell und die Scheere bilden. Die Achse der Karrenräder ist von Eisen, aber sehr leicht. *n n* ist das Schargestell oder der Rahmen der Schare und Egge. Es ist ganz von Gußeisen und besteht: Aus 2 gekrümmten Hebeln, welche sich hinten in Sterzen verlängern; aus den verbindenden Querbalken *o o*, die parallel unter sich, mit ihren Enden in *n n* eingezapft sind; und nur aus einer Anzahl von Scharen oder Säefüßen von Gußeisen, *p p*, die abwechselnd, d. h einer hinter zweien, an den Querbalken *o o* mittelst Laufbüchsen *q q* mit Schrauben oder Zwickeln festgehalten werden. *r r* sind Charniere, in welcher die Hebel *n n* beweglich sind; *s* ist ein durchlöcherter Stellbogen von Eisen, welcher dazu dient, die Tiefe der Schare zu reguliren und dieselben in ihrer Stellung zu halten. *t t* sind leichte Schleppketten, welche dazu dienen, statt einer Egge oder Hämmern die aufgeworfenen Saat- und Dungfurchen wieder zuzuziehen. *u* endlich ist der Hebel, mittelst dessen das Triebrad aus dem Kammrad gehoben, mithin die Rotation der Walzen aufgelöst werden kann. Bei dem Transport der Säemaschine ist darauf zu sehen, daß das Triebrad der Saatwalze ausgehoben und das Schargestell so hoch als möglich hinaufgewunden sei. Zur Anspannung genügt ein Pferd, welches der Säemann, der zwischen den Sterzen des Instruments geht, selbst lenken kann. Coke säete mit der Frost'schen Maschine das Getreide auf 9″ von einander entfernte Reihen, während andere Landwirthe nur 6″ Entfernung geben. Indessen erlaubt die Con-

ſtruction des Inſtrumentes jede Veränderung, ſowohl hinſichtlich der Breite und Tiefe der Reihen, als auch der Körnermenge, welche gleichmäßig auf das Erdreich ausgeworfen werden ſoll *).

5) Croskill's zweireihige Säemaſchine. (Croskill's improved two row Presser and Drill.) Fig. 416.

Fig. 410.



Dieſe ſchöne und einfache Drillmaſchine, welche den erſten Preis der Yorkſhirer Ackerbaugeſellſchaft erhielt, iſt ganz nach Garret's und Cooke's Principien erbaut. Allein ein weſentlicher, neu hinzugekommener Theil derſelben iſt ein Landpreſſer (ſ. S. 409 u. 413), welcher bewirkt, daß die Samen auf Kämme geſäet werden. Das Inſtrument beſteht aus einem Kaſten für Samen und Dung. Erſterer wird durch Scheiben, letzterer mittelſt einer Löffelwalze ausgeſäet. Die Uebertragung der Bewegung geſchieht durch eine Rolle an der Achſe des Karrenrads, deren Laufriemen auf eine gleiche übergeht, die an dem Zapfen der Samenwalze, welche vor und unter der Dungwalze geht, angeſchoben iſt. Ein todtes Rad vermittelt die Leitung auf den Trieb der letzteren. Dung und Samen fallen in die gleichen Trichter, werden alſo mit einander zugleich ausgeſtreut. Das Beugen des Säekaſtens findet Statt durch eine hinten an demſelben angebrachte Kurbel, welche ein Zahnrad regiert, das vornen in einen Zahnſtock greift, welcher ſich ſenkrecht von dem Geſtell erhebt. Um den Kaſten außerdem in ſeiner Lage zu erhalten, verbindet man ihn hinten an beiden Seiten durch kurze Ketten mit dem Geſtelle. Das letztere beſteht aus einem dreitheiligen Rahmen von Holz. Auf dem hinteren Querbalken ruht der Säekaſten, welcher zwei Drittel der Länge deſſelben einnimmt. Der vordere Querbalken iſt in genügender Diſtanz durch 3 gekrümmte, ſtarke Längenbalken ſo mit dem hinteren verbunden, daß ein Drittel des auf dieſe Art gebildeten Rahmens neben dem Säekaſten, auf deſſen linker Seite frei bleibt. In dieſer Abtheilung ſteht das Karrenrad, das als Marqueur und zur Stetighaltung des Ganges dient. Es hat eine eiſerne Achſe, welche durch die drei Längenbalken geht, und die an dem mittleren, auswärts, die Rolle trägt, welche durch einen Laufrie-

*) S. Système etc. suivi par M. Coke. P. 232.

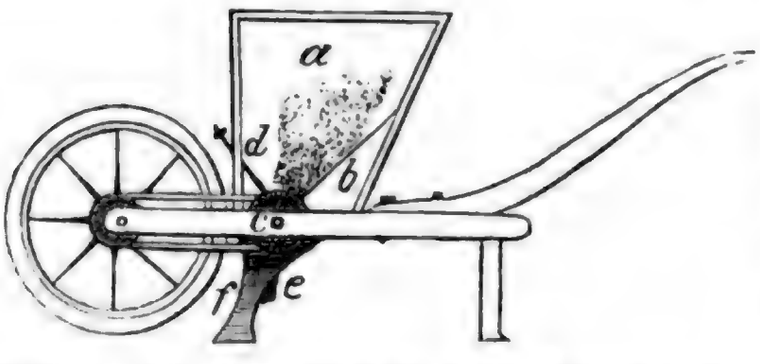
men mit dem Trieb der Samenwalze verbunden iſt. Zwiſchen den beiden anderen Längenbalken, deren Abſtand gleich iſt der Breite des Säekaſtens, ſind an der Achſe zwei gußeiſerne Räder oder Landpreſſer (ſ. o.), in einer Diſtanz von einander angeſchoben, daß ihr Gewicht bei Fortbewegung der Maſchine einen Kamm in den lockeren, gut zubereiteten Boden drückt. Auf die Mitte dieſes Kamms ſäet eine Trichterreihe der Maſchine, die andere dicht daneben, auf den durch den Landpreſſer bei der Umkehr vervollſtändigt werdenden Kamm. Das Bedecken der Saat geſchieht entweder durch an der Maſchine angebrachte Schleifketten oder durch eine leichte Walze. Ein Pferd, welches in einer ſeitwärts angebrachten Scheere gehen muß, genügt vollſtändig zur Fortbewegung. Der Preis dieſer einfachen und nützlichen Maſchine beträgt complet 15 Liv. Sterl. 15 Shill. Ganz ähnlich iſt die von John Cabprn erfundene Drillmaſchine (ſ. S. 413). Die Saat auf Kämme, welche auch mit andern Maſchinen ausgeführt werden kann und häufig wird, wenn jene vorher gebildet worden ſind, bietet die Vortheile, daß das Korn weniger auswintert und daß zugleich die ſpätere Bearbeitung mit der Pferdehacke weſentlich erleichtert wird *).

II. Ducket's Conſtruction.

1) Ducket's Drillſchubkarren. (Ducket's Drill Barrow.) (Fig. 411).

Obgleich die Kenntniß der Cooke'ſchen Säemaſchine eher nach Deutſchland kam, wie diejenige der Ducket'ſchen, ſo haben doch die letzteren weit leichteren und verbreiteteren Eingang gefunden, als jene; ſie ſind in verſchiedener Weiſe nachgeahmt, verbeſſert, anders benannt worden, und haben ſich bis heute noch auf vielen Gütern im Gebrauch erhalten. Weder Thaers noch Fellenbergs Säemaſchine, weder Ugazy's noch Burgers Drillwerkzeuge ſind ſelbſtſtändige Erfindungen, wie ſie als ſolche geprieſen wurden, ſondern durchaus nichts

Fig. 411.



*) Ueber die Säemaſchinen nach Cooke'ſchem Syſtem vergl. außer den angeführten: Begtrup über engliſche Landwirthſchaft I. 2. Fiſcher, Entwurf der landw. Maſchinenlehre und Landbaukunde S. 175. Ransome, Implements etc. S. 102. Letters and Papers of the Bath and West of England Society. V.

anders als Veränderungen an dem Ducket'ſchen Drillſyſtem. Während aber dieſes im Auslande ſein Glück machte, vergaß man es in der Heimath ſehr über der Cooke'ſchen Conſtruction; ſo daß jetzt Drillmaſchinen nach Ducket's Princip in England ſchon ſeltner geworden ſind. Indeſſen finden ſie ſich noch immer in ziemlicher Anzahl; vorzüglich ſind es Handſäemaſchinen.

Die älteſte oder vielmehr eine der älteſten Ducket'ſchen Säemaſchinen war, nach Thaer und Andern *), etwa folgendermaßen beſchaffen: Der arbeitende Theil derſelben iſt eine Säewalze, die an der Radachſe unbeweglich befeſtigt wird und mit derſelben folglich umläuft. Dieſelbe iſt cannellirt oder mit tiefen Längenrinnen verſehen, und zwar nach verſchiedener Weiſe; ſo z. B. mit ſcharfen, 3ſeitigen Rinnen, nach der älteſten Conſtruction, wie der Walzendurchſchnitt Fig. 412 angibt; oder mit runden Vertiefungen nach dem Durchſchnitt Fig. 413, oder auch mit ſchneckenförmig oder ſpiraliſch gewundenen Rinnen, ſo daß der Durchſchnitt die Fig. 414 bildet. Die Einſchnitte der Säewalze, gleichviel welche Geſtalt ſie haben, paſſen genau unter die Oeffnungen im Boden des trichterförmigen Saatkaſtens. Unterhalb dieſer Einſchnitte ſind blecherne Trichter am Boden des Saatkaſtens ſo befeſtigt, daß über deren Oeffnungen die Walze ſich frei herumdrehen kann. Das im Kaſten befindliche Getreide fällt bei der Fortbewegung der Maſchine in die vertieften Einſchnitte der Saatwalze, und wird bei deren Umdrehung, aus denſelben in die Trichter geworfen. Daß gerade nur die in den Einſchnitten liegenden Körner ausfallen können, wird durch ſteife, eingeſchrobene Bürſten bewirkt, welche gerade den äußerſten Umfang oder die erhöhten Reihen der Walze berühren. Man hat zu einer jeden Getreideart andere Walzen einzuſetzen; die Tiefe der Einſchnitte derſelben muß betragen: Bei Hafer 2,5‴; zu Weizen 0,8‴; zu Roggen 0,7‴. Man ſäet auf den Morgen preuß. damit 70 Pfd. 4 Loth Hafer, 67 Pfd. 19 Loth Weizen oder Gerſte, 48 Pfd. 19 Loth Roggen. Die älteſte Ducket'ſche Maſchine von der beſchriebenen Conſtruction wird durch einen Mann mittelſt einer Handhabe mit Querholz vor ſich hin geſchoben, wobei nichts weiter wahrzunehmen iſt, als daß die Räder in den, von einem Marqueur oder Furchenzieher unmittelbar vorher gezogenen Furchen gehen, und daß bei der Umwendung das eine Rad in die nächſte unbeſäete Furche geſetzt werde. Die Maſchine ſäet 5 Reihen von 9 bis 18″ Entfernung.

Fig. 412. Fig. 413. Fig. 414.

*) Beſchr. der nutzb. Ackerger. II. 3.

Thaers nach der Ducket'ſchen erbaute Säemaſchine *) iſt allerdings als eine Verbeſſerung derſelben zu betrachten. Dieſelbe wird von einem Pferd in einer Scheerdeichſel gezogen. Sie iſt gleich mit einem Furchenzieher oder Scharwerk verbunden. Die Walze erhält ihre Bewegung durch ein Kammrad, das an einem der 2′4″ hohen Karrenräder angeſchoben iſt. Die Säewalzen ſind von Metall; man bedarf 3 derſelben: Zu Roggen; Weizen und Gerſte; Hafer und Erbſen. Die Dimenſionen ihrer Einſchnitte ſind gleich den oben erwähnten. Bürſten ſtreichen überflüſſige Körner zurück; Schieber reguliren die aus dem Saatkaſten fallende Samenmenge; die Trichter ſind unter ſich beweglich, wie bei der Cooke'ſchen Maſchine, welcher überhaupt der ganze Mechanismus des Geſtells, der Trichter und der Schare entlehnt iſt. Thaers Säemaſchine ſäet 6 Reihen oder eine Breite von 5′8″. Mit ungeübten Leuten beſtellt man damit täglich 12 Morgen preuß.

Fellenbergs Säemaſchine, eine der verbreitetſten, befolgt ebenfalls im Weſentlichen ganz Ducket's Princip. Sie hat theils metallene Walzen mit rundlichen, ovalen Vertiefungen ſtatt der Rinnen, theils kleine hölzerne Rollen, in der Mitte coniſch ausgehölt, von deren tiefſten Stellen ſich eiſerne Zapfen radial und ringsum erheben. Letztere geben eine Annäherung an das Cooke'ſche Löffelwerk zu erkennen. Die Trichter ſind feſt, und mit Scharen verbunden; außer dem Marqueur iſt noch an der Maſchine ein Zifferblatt angebracht, deſſen Mechanismus aus den Umdrehungen der Räder und der Breite ihres Abſtands die Größe der beſäeten Fläche jederzeit angibt.

Die Drillmaſchine von Ugazy hat nur Walzen mit ſpiralförmigen Vertiefungen; Burgers Bohnendriller nimmt die Samen in kleinen metallenen Walzen mit rundlichen Aushöhlungen auf. Er hat Bürſten und feſte Trichter mit Scharen. Aus dieſer Zuſammenſtellung geht hervor, daß allen den genannten Säemaſchinen das Princip vertieft eingeſchnittener Säewalzen, in welche die Körner eingedrückt werden müſſen, zu Grunde liegt. Dieſes hat Ducket zuerſt in Ausführung gebracht und es iſt daher wohl billig, ihm die Ehre der Erfindung nicht zu ſchmälern.

Ducket's Drillſchubkarren, deſſen Abbildung nach der Verbeſſerung John Sinclairs Fig. 411 zeigt, gibt am einfachſten und deutlichſten das Ganze der inneren Conſtruction zu erkennen. *a* iſt der Säekaſten, und zwar im Durchſchnitt geſehen. Er ruht auf den Tragebäumen eines gewöhnlichen einrädrigen Schiebkarrengeſtells. In dieſen Trichterförmigen Säekaſten wird der Samen geſchüttet. Derſelbe fällt, auf der ſchiefen Wand *b* hinabrutſchend, auf die Saatwalze *c* von Metall oder

*) A. a. O. III. 23.

hartem Holz. Die schiefe Wand ist unten mit einem Stückchen starken Leder versehen, welches theilweise auf der Walze aufliegt, so daß kein Samen zwischen diese und jene sich drängen kann. Die Saatwalze hat verschiedenartige Vertiefungen, entweder schiefe Querrinnen, oder halbovale Höhlungen, oder endlich runde Löcher. Die Figuren 415, 416, 417, zeigen diese 3 Arten der Saatwalzen von vorn gesehen; beide erstere zugleich mit den dazu gehörigen Bürsten. Die Saatwalze wird durch einen Laufriemen, der von einer am Karrenrad angeschobenen Rolle ausgeht, in Bewegung gesetzt; sie bewegt sich also in gleicher Richtung mit diesem nach vorn. Die Vertiefungen der Walze füllen sich durch den Druck und das Schüttern mit Samen; es würde desselben aber außerdem noch eine Menge mitlaufen, wenn nicht eine eigene Vorrichtung angebracht wäre, welche nur gerade so viele Körner zum Ausfallen zuließe, als in den Höhlungen der Walze Platz haben. Zu dem Ende geht von der vorderen Wand des Kastens in schiefer Richtung von oben nach unten eine steifhaarige Bürste von Schweinsborsten *d* bis auf die Walze. Diese Bürste, deren gewöhnliche Formen die Figuren 415 und 416 über den Walzen zeigen, hat oben eine Stellschraube, mittelst welcher sie höher oder tiefer gerichtet werden kann. Dadurch wird es möglich, die Menge der Saat zu reguliren, denn je weiter die Borsten der Bürste von der Walze entfernt werden, eine um so größere Anzahl von Samen wird ausfallen, je mehr jene dagegen sich in die Vertiefungen der Walze senken, eine um so größere Beschränkung des Ausfalls tritt ein. Die Form der Bürsten in der Ducket'schen Gespannsäemaschine zeigt Fig. 418 von der Seite gesehen; hier bewegt sich die Bürste in einer Rinne der vorderen Kastenwand senkrecht auf und nieder und kann darin mittelst einer horizontalen Schraube angezogen werden. Die Samen werden von der Walze bei deren Umdrehung in den Trichter *e* geworfen, welcher unterhalb derselben an den Wänden des Saatkastens befestigt ist. Er ist von Weisblech, oben viereckig, unten rund, etwas breiter, als die Länge der Walze. Gewöhnlich umschließt denselben ein Fuß von Eisen oder starkem Eisenblech *f*, welcher als Schar dient, und die Körner in die Erde befördert. Bei dem Gebrauch schiebt einfach der Säemann das Werkzeug vor sich her, indem er darauf Acht hat, daß der Kör-

Fig. 415. Fig. 416. Fig. 417.

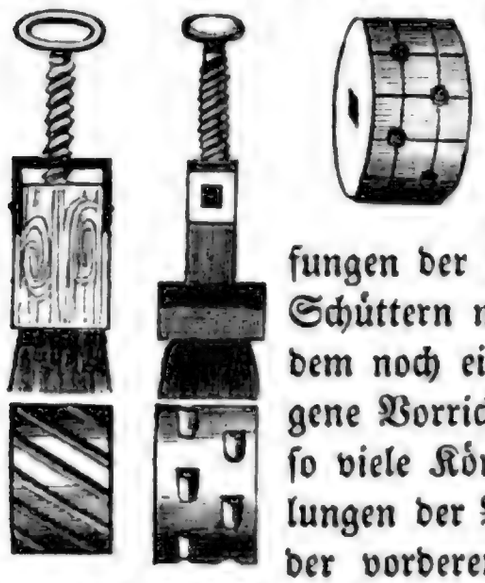
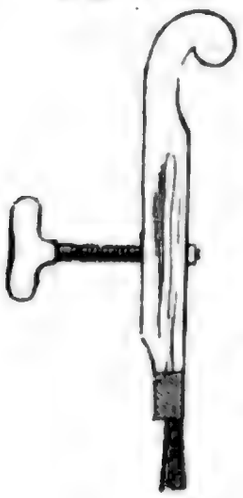


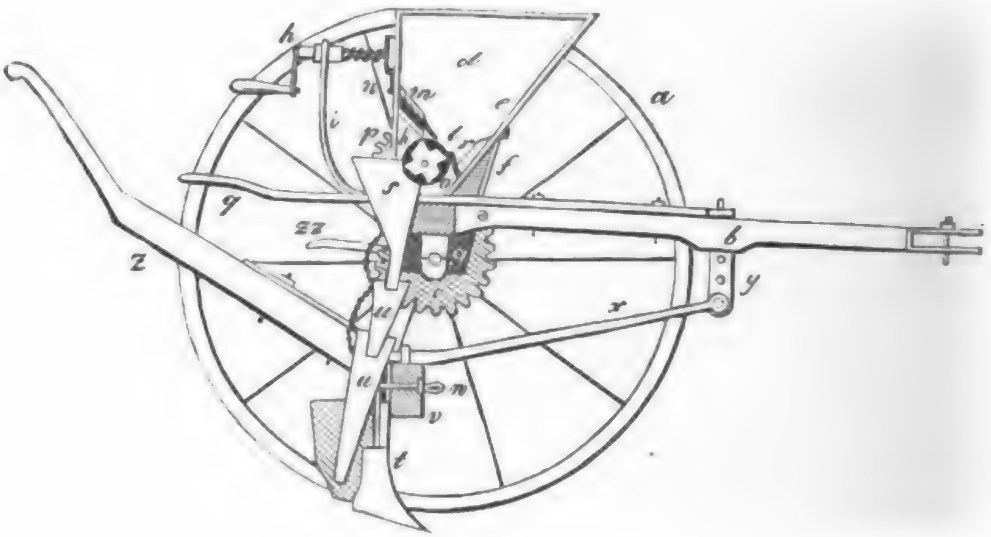
Fig. 418.



neraus fall gleichmäßig von Statten gehe und daß das Ende des Schars etwas in die Erde greife. Dies iſt namentlich unerläßlich, wenn auf gepreßte oder gepflügte Kämme gedrillt wird. Gewöhnlich aber zieht man es vor, einen Furchenzieher vorangehen zu laſſen, in deſſen Furchen der Samen fällt. Derſelbe wird durch leichte Eggen, Dorneggen oder Schleifen, zugedeckt. Man wendet den Drillſchubkarren gewöhnlich nur zu kleineren Saaten, z. B. Turnips, an. Seine Maaße ſind folgende: Durchmeſſer der Saatwalze 11″; Breite derſelben 7″; Breite der Bürſte 7″; Durchmeſſer des Karrenrads 24″; Durchmeſſer der Rolle 5″. Höhe des Saatkaſtens 18″; größte Breite deſſelben 21″; geringſte desgleichen 11″; Länge eines Tragebaumes 36″; größte Höhe der Sterzen 36″ *).

2) Hille's Geſpann-Säemaſchine. (Hille's Horse Drill.) (Fig. 419).

Fig. 419.



Eine der vorzüglichſten Geſpann-Säemaſchinen nach Ducket'ſcher Conſtruction iſt diejenige von Hille, welche die Abbildung im Durchſchnitt zeigt. Dieſelbe ruht auf zwei Rädern *a*; die Achſe derſelben trägt die Längenbalken des Geſtells, *b*, welche vorn mit Winkelſchienen zur Einfügung einer gewöhnlichen Gabeldeichſel verſehen ſind. Das linke Rad hat an ſeiner Nabe ein Kammrad von Gußeiſen *c* angeſchoben, welches 32 Zähne hat. Die Radachſe iſt mit einer Schale von Holz umgeben, welche durch 2 eiſerne Bänder darum feſtgehalten wird. Der Kaſten *d* iſt zur Aufnahme der Samen beſtimmt, welche an der ſchiefen

*) S. Code of Agriculture by J. Sinclair, P. 644.

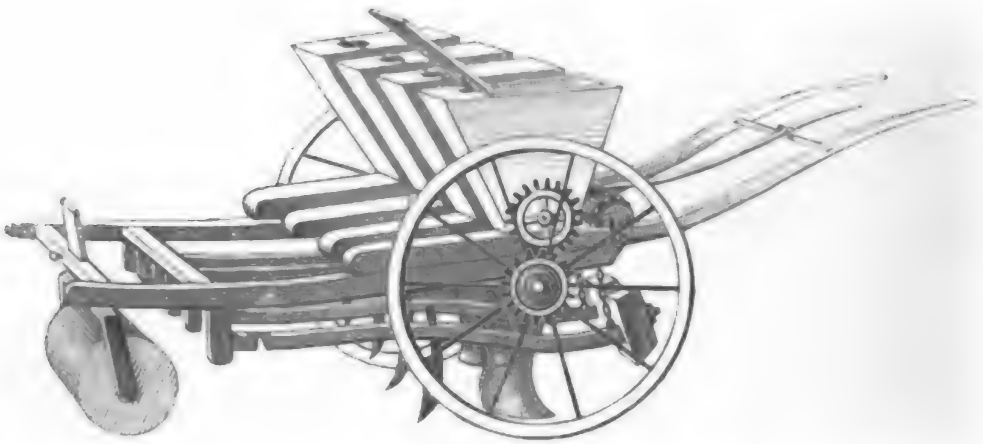
Wand *e* hinabrollen. Die Verlängerung derselben an der Außenseite *f* reicht bis auf die Radachse und stützt sich bei *g* mittelst eines Einschnitts auf dieselbe. Eine Kurbelschraube *h*, welche durch die eiserne Gabel *i* unterstützt und getragen wird, dient dazu, den Saatkasten in seiner Stellung zu erhalten, vor und rückwärts zu senken. Der schiefen Wand *e* gegenüber befindet sich ein zweiter schiefer Boden *k*, so daß zwischen beiden nur die Oeffnung *l* bleibt. Diese kann nach Belieben mehr oder minder verschlossen werden durch Schieber von Eisenblech *m*, welche oben gezahnt sind, so daß sie mittelst eines kleinen Vorreibers *n* mehr oder weniger in die Höhe gerückt werden können. Walzen von hartem Holz, *o*, mit halbovalen Vertiefungen nach Art der Fig. 416, in der Oberfläche, befinden sich in gleicher Vertheilung unter den Oeffnungen *l* jeder Kastenabtheilung, deren es gewöhnlich 4 bis 5 sind, so daß also die Maschinen 4 bis 5 Reihen säet, und füllen jene Oeffnungen ganz aus. Diese Walzen sind an eine eiserne Achse gereiht, deren linker Zapfen ein Triebrad *p* mit 15 Zähnen, welches in das Kammrad *c* greift, trägt, wenn der Kasten *d* auf der Achse aufsitzt; welches aber nicht mehr eingreift, wenn der Kasten so hoch, wie ein Zahn desselben, gehoben wird. Dies geschieht durch einen eisernen Hebel *q*, welcher zwischen dem Gestell und dem Säekasten angebracht ist, und der, zur Linken geschoben, wie ein Keil wirkend, letztere hebt.

Die inneren Theile der Oeffnung *l* sind mit Schweinsborsten *r* garnirt, welche, durch die Körner gegen die Walzen *o* gedrückt, genau an dieselben schließen, ohne deren Umdrehung zu hindern. Unmittelbar unter den Saatwalzen befinden sich die Blechtrichter *s*, welche den ausgeworfenen Samen empfangen und den Scharen *t* zuführen, und zwar durch mehrere kleinere, runde Trichter *u*, welche mittelst Kettchen lose mit einander verbunden sind. Unter der Radachse, an den Querbalken *v* des Rahmens gelehnt, sind die Schare *t* befestigt, und zwar mittelst eiserner Bügel *w* und Ringschrauben, welche mit der Hand gedreht werden können. Der obere Theil der Schare ist so ausgeschnitten, daß dieselben leicht höher oder tiefer gerichtet werden können. Der Querbalken *v* hängt in zwei eisernen Schienen *x*, welche bei *y* beweglich und veränderlich befestigt sind; hinten verlängern sich dieselben so, daß die beiden Sterzen *z* daran befestigt werden können. Der Hebel *zz*, in einem Charnier beweglich, dient dazu, den ganzen Apparat der Schare emporzuheben, um die Maschine außer dem Gebrauch transportiren zu können. Die ganze Höhe der Maschine beträgt 4′, die obere Breite des Kastens 16″; die unterste 6″; der Durchmesser der Saatcylinder 4,5″, der des Triebrads 10″. Die Arbeit mit diesem Instrument geht folgendermaßen vor sich: Auf dem zu besäenden Acker angekommen, wird der Kasten der

Säemaſchine zuerſt gefüllt, dann ſenkt man denſelben, ſo daß das Kammrad in den Trieb greift, öffnet die Schieber in der erforderlichen Weite, und läßt ſodann den Lenker das Pferd in der gebotenen Richtung fortführen. Die Schare müſſen nach der Tiefe geſtellt ſein, bis zu welcher man den Samen unterbringen will; nach der Gattung des letzteren ſetzt man auch verſchiedene Säewalzen ein, deren Vertiefungen bald größer bald kleiner, bald mehr, bald minder zahlreich ſind. Bei dem Wenden am Ende eines Gangs hängt man die Zahnräder aus, und fährt mit dem einen Karrenrad genau zurück auf der Spur des andern, entgegengeſetzten, ſo daß die Reihen, welche für Getreide gewöhnlich 8 bis 9″ Entfernung haben, ganz parallel werden. Die Saat wird ſodann mittelſt einer Walze oder einer, an einer Zugkette angehängten, leichten Egge bedeckt *).

3) A Smiths Bohnendriller (Fig. 420).

Fig. 420.



Der ſchon mehrfach erwähnte Aiſcaugh Smith zu Leeſthorpe in Leiceſterſhire wendet zum Drillen der Pferdebohnen, Erbſen, Wicken u. ſ. w. eine Maſchine an, welche, als recht tauglich, ziemliche Verbreitung erlangt hat. Dieſelbe beſteht aus vier Saatkaſten, welche getrennt, aber doch zuſammengehalten, auf einem Geſtell ſitzen, welches etwas ſchwerfällig zu nennen iſt. Es beſteht das letztere aus zwei ſtarken Längebalken die auf der mit Holz verkleideten eiſernen Achſe zweier Karrenräder ruhen. An ihrer Spitze ſind dieſe Balken durch ein Querholz verbunden, in welchem eine leichte Walze, die zur Ebenung des Bodens vor den Saatreihen beſtimmt iſt, höher oder tiefer geſtellt werden kann. Ein zweiter Querbalken trägt vier nach unten ſenkrecht abfallende Pflöcke,

*) Vgl. Le Blanc, Recueil des Machines, Instruments et Appareils qui servent à l' Economie rurale, etc.

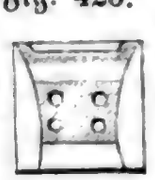
an welchen vermittelst Charnieren Arme beweglich befestigt sind, welche die Hämmer zum Bedecken der Saat tragen. Letztere sind von der gewöhnlichen Form und Beschaffenheit. Jeder einzelne Säekasten ruht ferner auf einem starken, kürzeren Längenbalken über dem eigentlichen Gestell. Zwei Sterzen dienen zur Führung des Instruments; eine Stellwalze, wie bei der Garret'schen Säemaschine, regulirt mittelst Kurbel und Ketten die Tiefe der Hämmer. Zwischen den Sterzen ist auch ein langer, eiserner Hebel zur Auflösung der Bewegung angebracht. Der arbeitende Mechanismus besteht aus einer Achse mit angeschobenen Säescheiben. Ersterer linker Zapfen endigt in einen Trieb, welcher von einem an der Karrenradnabe angebrachten Kammrad Bewegung empfängt. Die Säescheiben sind von der gewöhnlichen walzenartigen Form abweichend, sie gleichen Rollen mit cylindrischer Rinne, wie deren Vorderansicht mit der Bürste (Fig. 421) zeigt. Dieselben sind gewöhnlich von Gußeisen. Bürsten, ganz von der Gestalt der Ducket'schen, streichen die überflüssigen Körner zurück, so daß deren nicht mehr ausfallen können, als in den Rinnen der Säerollen Platz finden. Der Nachlauf der Samen aus dem oberen Säekasten in die Rollen kann vermittelst angebrachter Schieber regulirt werden. Der ausfallende Samen wird von festen Trichtern von Eisenblech empfangen, welche denselben breiten, zweiflügelichen, vorn abgerundeten Scharen zuführen. Bemerkenswerth ist, daß vor den Scharen noch je ein kleines Sech hergeht, welches das Eindringen der ersteren in den Boden erleichtert.

Fig. 421.

Fast dieselbe Maschine wird auch in Yorkshire als Turnips Driller angewendet. Statt der Säerollen sind aber kleine Säewalzen von Messing mit runden Vertiefungen (Fig. 422) an eine eiserne Achse angeschoben, welche die kleinen Samen durch ein trichterförmiges, durchlöchertes Blech (Fig. 423) zugeführt erhalten. Letzterer Modification der Maschine gibt man statt der festen, auch häufig die Garret'schen oder Cooke'schen beweglichen Trichter. Ein solches Instrument ähnelt, besonders wenn die Trichter fest sind, dem in Süddeutschland bekannten Burger'schen Bohnendriller sehr; nur daß letzterer blos einen oder zwei Saatkasten hat, und die Bedeckung der Samen durch eine Art eiserner Egge mit zwei oder vier Zinken vermittelt.

Fig. 422.

Fig. 423.



Die Smith'sche Maschine wird mit nur einem Pferde bespannt. Ihre Dimensionen sind sehr wechselnd; sie ist auch als Handsäekasten im Gebrauch.

4) Handsäemaschine für kleinere Samen (Fig. 424).

Nicht mehr ganz dem Ducket'schen System angehörend, aber demselben sich in sofern nähernd, als die Anwendung von Bürsten dabeistattfindet, ist die Handsäemaschine, deren Abbildung Fig. 424 gibt. Dieselbe säet zwar in Reihen, aber diese sind so nahe bei einander, und die Samen springen so zur Seite, daß ihre Aussaat einer breitwürfigen gleich kommt. Deshalb säet man mit dieser Maschine nur solche Gewächse, welche während ihrer Vegetationsperiode keiner Bearbeitung bedürfen, z. B. Klee und Grassamen. Jedoch wird sie auch hier und da zur breitwürfigen Aussaat von Weizen oder Oelsaat angewendet. Die gewöhnliche Construction dieser Maschine ist folgende: Ein langer Kasten von leichtem Holz, etwa 15 bis 20′ lang, so daß er die ganze Breite eines gewöhnlichen Beetes einnimmt, ist auf einem Gestell befestigt, das ganz demjenigen eines Schiebkarrens mit einem Rade gleicht. Häufig jedoch fügt man noch hinter dem Kasten zwei weitere Räder an einer eisernen Achse hinzu, welche letztere sich auf einer Seite so verlängert, daß sie Gelegenheit zum Anschieben einer Rolle gibt, die mittelst eines Laufriemens die säenden Theile in Bewegung setzt. Letztere Construction ist jedoch bei Säekasten von der angedeuteten Länge nicht ausführbar, sondern nur bei kürzeren, bei jenen befindet sich gewöhnlich die bewegende Rolle an dem Vorderrad der Maschine und der Laufriemen geht durch den Kasten um eine Rolle an der Säeachse. Die säenden Theile bestehen in einer langen Achse, an welche runde Bürsten angeschoben sind (Fig. 425). Statt der Bürsten wendet man auch zuweilen Rollen mit ledernen Flügeln in der Art der Fig. 426 an. Diese Bürsten oder Flügel ergreifen den im

Fig. 424.

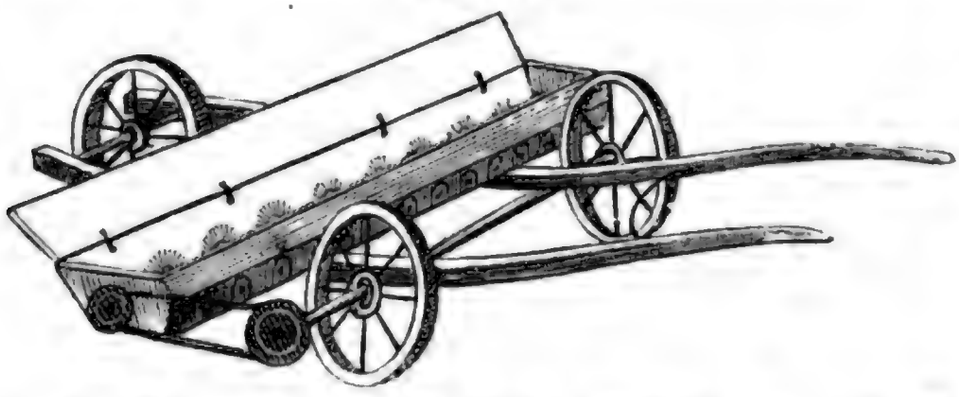


Fig. 425.

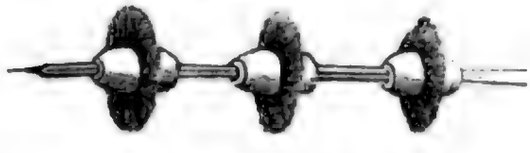
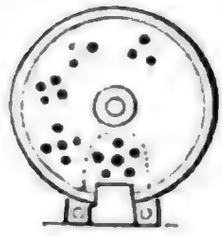


Fig. 426.

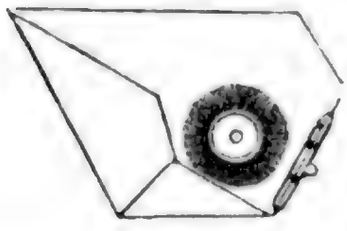
Kasten befindlichen Samen und drücken denselben gegen eine durchlöcherte Stellscheibe von Blech, Fig. 427 f. S.; dieselbe ist mit einer Anzahl von Löchern in verschiedenen Abtheilungen und verschiedenen

Fig. 427.



Größen verſehen, wodurch die Samenmenge regulirt, ſowie auch Korn von verſchiedenem Durchmeſſer ausgeſäet werden kann. Dieſe Scheibe kann mittelſt eines Knopfs ſo gedreht werden, daß jedesmal eine entſprechende Anzahl von Löchern vor die Oeffnungen in der Wand des Kaſtens zu ſtehen kommt. Fig. 428, der Durchſchnitt des Kaſtens, veranſchaulicht die Action der Bürſten. Der durch die Löcher der Stellſcheibe von den letzteren gedrückte Samen fällt in unregelmäßigen Reihen auf das vorher wohl zubereitete und geebnete Land. Die Maſchine wird ſowohl als Handmaſchine, dann gewöhnlich nur mit einem Vorderrad, oder auch als Geſpannmaſchine mit einem Pferd fortbewegt. Ueber dieſelbe führt man an *): Vorzüglich iſt ſie geeignet zum Ausſtreuen der Klee- und Grasſamen, deren gleichmäßige Vertheilung, zumal bei Wind, ſehr ſchwierig iſt, und zu ſehr von der Geſchicklichkeit des Säemanns abhängt. Ein Mann und ein Pferd ſollen mit einer Maſchine dieſer Art von 16 Fuß Länge, wenn bei dem Zutragen und Einſchütten des Samens eine Hülfe Statt findet, 25 — 30 Acres in einem Tage beſäen können. Jedenfalls iſt dieſes aber eine ſehr ſtarke Tagesarbeit. Dieſe Maſchine wird übrigens keineswegs allgemein angewendet und hat das Unangenehme, daß ſie ungemein viel Aufmerkſamkeit bei ihrem Gebrauch erfordert, damit das Ausfallen des Samens immer gleichmäßig Statt finde, weil ſich nicht ſelten die Saatlöcher verſtopfen, beſonders bei dem Weizen, wenn derſelbe vor der Saat angemacht und mit Kalk beſtreut, aber noch nicht gehörig wieder trocken geworden iſt. Eine Maſchine dieſer Art von der kleinſten Sorte koſtet in London 12 L. St. 12 Sch. **).

Fig. 428.



---

*) Darſtellung der Landw. Großbritt. II. 77.

**) Vgl. Low, Elements. P. 108.

5) Norfolk Turnips Driller. Fig. 429 und 430.

Fig. 429.

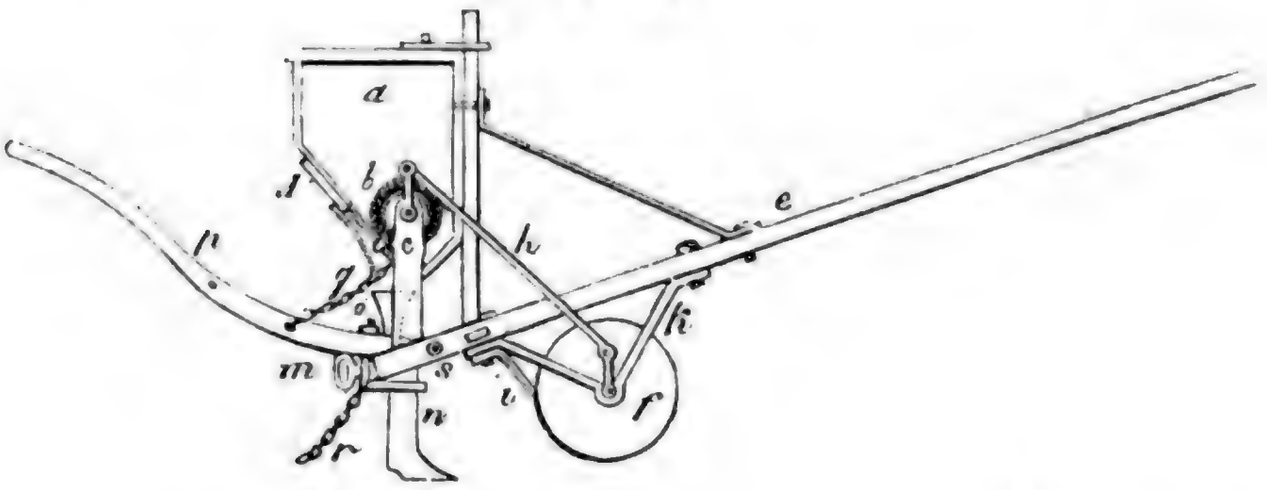
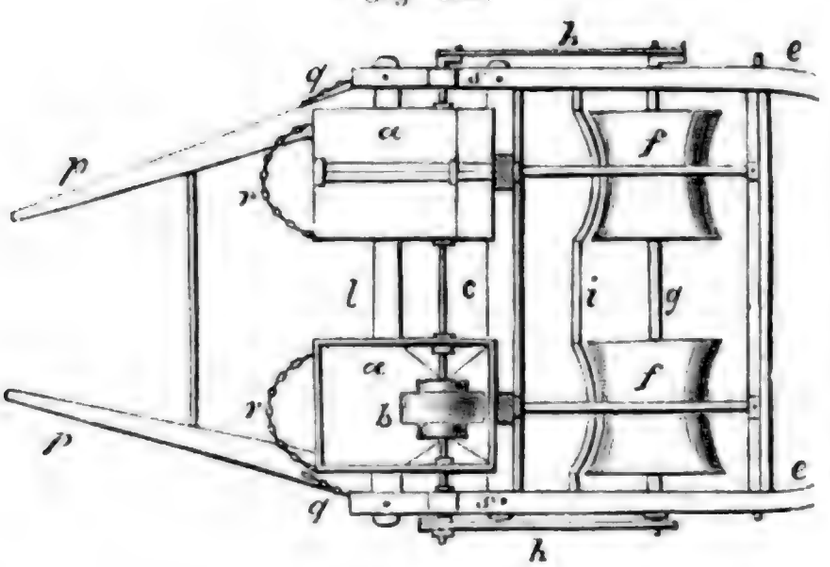


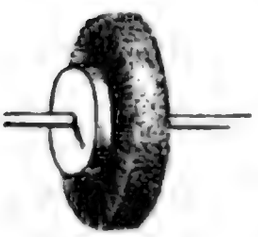
Fig. 430.



Die Norfolk Drillmaſchine für Turnips und Oelſaat ſchließt ſich an die vorher beſchriebene in der Art an, daß ihre Conſtruction ſich der Ducketſchen Säewalzen entäußert u. deren Stelle durch ſteife Bürſten erſetzt. Die Maſchine wird beſonders im öſtlichen England häufig und mit großem Erfolge angewendet. Ihre einzelnen Theile zeigen die Abbildungen, Fig. 429, welche den Aufriß des Durchſchnitts, und Fig. 430, welche dieſelbe im Plan oder von der Vogelperſpective geſehen darſtellt.

a iſt der trichterförmige Säekaſten zur Aufnahme der Saaten. Die durchſchnittliche Figur zeigt zugleich deſſen Befeſtigung, welche in der Weiſe geſchieht, daß er ſowohl leicht abgenommen als auch nach Bedürfniß nach rechts oder links geſchoben werden kann. *b* ſind die runden Bürſten, welche die Samen aufnehmen und befördern. Ihre Geſtalt gibt deutlich die Fig. 431 (ſ. f. S.); ſie beſtehen aus geſpaltenen Binſen oder Binſenwurzeln, welche auf einen Cylinder von Holz radial befeſtigt werden. Sie ſind an einer eiſernen Achſe *c* angeſchoben, welche an jedem ihrer äußerſten Enden zwei Kurbeln von Eiſen hat, die unter ſich gleich,

Fig 431.



mit einander und mit der Walzenachse correspondiren, die ebenfalls, wie jene ein Knie bildet. *d* ist eine Stellscheibe von Kupfer, die sich um ihren Mittelpunct als um eine feste Achse drehen läßt; dieselbe ist in einem gleichen Kreis mehrfach durchbohrt in kleinen Gruppen von Samenlöchern, deren Zahl sich vermehrt nach der Progression 1, 2, 3 ꝛc.; gerade wie bei der Stellscheibe der vorher beschriebenen Maschine. Eine Gegenplatte von dünnem Kupfer ist unmittelbar unter der Stellscheibe an die hintere schiefe Wand des Säekastens genagelt; dieselbe läßt nur eine elliptische Oeffnung von 6 — 8‴, gegen welche die Bürste umstreifend immer streichen muß. Gerade auf diese Oeffnung nun bringt man durch Umdrehung der Stellscheibe diejenige Gruppe der Samenlöcher, deren Anzahl und Verhältniß der Samengattung, welche man säet und der beabsichtigten Dichtigkeit der Saat entspricht. Das Gestell der Maschine ist für ein Pferd berechnet. *e* sind die Längenarme desselben, welche vorn in eine Scheere endigen. *ff* sind zwei concave Walzen, welche die scharfen Kanten der Kämme abrunden, ebenen, und festdrücken. Die Norfolk Drillmaschine wird nemlich fast immer nur auf zu Kämmen gepflügtem oder gepreßtem Lande angewendet. *g* ist die eiserne Achse der beiden Walzen. Letztere können darauf hin und her geschoben und befestigt werden, um ihre Mittelpuncte in gleicher Weite mit den Entfernungen der Saatreihen zu halten. Diese Achse hat an ihren äußersten Enden zwei kleine, mit ihr rechtwinklige Kurbeln. Dieselben sind verbunden mit den Kurbelarmen *h*, welche wieder an den Kurbeln der Achse der Saatbürsten befestigt sind, und die Bewegung der Umdrehung der Walze auf jene übertragen. *i* ist eine eiserne, scharfe Klinge, welche zur Reinigung der concaven Walzen *ff* dient, so daß sich an dieselben keine Erde anhängen kann. *k* sind Tragearme von Gußeisen, in welchen die Zapfen der Walzenachse ruhen; sie sind mittelst Schrauben an der untern Seite der Längenarme des Gestells befestigt. *l* ist der die Längenarme hinten verbindende Querbalken, an welchen mittelst Laufbüchsen und Schrauben *m* die Schare *n* der Säemaschine befestigt werden. Diese Schare sind von Eisen und nehmen die blechernen Trichter *o* auf, die sich unmittelbar unter den Stellscheiben befinden, wo hinein also die Körner zuerst fallen. *p* sind die Sterzen der Maschine. *q* sind Ketten, welche dazu dienen, das Schargestell oder den Hinterwagen der Maschine in einer erforderlichen Höhe zu erhalten, und welche eine aufsteigende Bewegung desselben erlauben, wenn den Scharen ein unbesiegbares Hinderniß in den Weg kommt. *r* sind Schleppketten, welche, statt einer Egge, die Scharfurchen zuschleifen und die Samen bedecken. Der ganze Hinterwagen der

Maſchine iſt mit dem vorderen an dem Punct *s* verbunden, um welchen er ſich in ſenkrechter Richtung frei und ungehindert bewegen kann. Der Norfolk Driller iſt gewöhnlich vierreihig, wie beſchrieben, doch kann er auch für 3, 4 und 5 Reihen zugleich conſtruirt werden. Die Führung deſſelben bietet keine Schwierigkeit. Das Pferd geht in den Zwiſchenfurchen der Kämme, die Walzen und Schare natürlich auf deren Rücken. Ein Marqueur iſt bei ſolchem Gebrauch nicht nöthig. Um den Driller auf das Feld zu führen, nimmt man die Kurbelarme *h* weg, und ſetzt ſie erſt wieder ein, wenn man dort angekommen iſt. Um bei dem Wenden am Ende eines Ganges nicht unnöthigerweiſe fortwährend Samen ausfallen zu laſſen, hat man nur die Oeffnungen, durch welche die Körner fließen, durch Umdrehung der Stellſcheibe auf einen nicht durchlöcherten Theil zu ſchließen. Da die Reibung einer der concaven Walzen mit der Erde ſchon mehr als hinreichend iſt, um die Bürſtenachſe in Rotation zu bringen, ſo könnte man jeder Walze eine eigene Achſe geben, ſo daß nur die eine mit einem Kurbelarm verſehen wäre. Dann hätten beide Walzen eine unabhängige Bewegung, und das Wenden am Ende eines Ganges würde (nach S. 393) weit leichter von Statten gehen und verurſachte keine, die ſpätere Arbeit ſtörenden, Aufwühlungen. Die Maaße des Norfolk Drillers ſind folgende: Breite der ganzen Maſchine 58″, Höhe derſelben 42″; größte (obere) Breite des Saatkaſtens 16″; Breite deſſelben an der Achſe der Bürſten 12″; obere Länge deſſelben 20″; Höhe des ganzen Saatkaſtens 22″; Durchmeſſer der ganzen Bürſten 10″; Durchmeſſer der Rollen, worin die Binſen befeſtigt, 6″; Durchmeſſer der Stellſcheibe 12″; Breite des Blechtrichters 5″; Länge deſſelben 9″; Einſchachtelung deſſelben in den Scharfuß 3″; Höhe der Schare 12″; Breite eines Flügels derſelben 5″; Höhe von der Sohle bis zur Bürſtenachſe 28″; Länge des Kurbelarms *h* 32″; Durchmeſſer der concaven Walzen 17″; Länge derſelben 17″; Tiefe deren Concavität 2″; Breite der Reinigungsklinge 1,5″; Länge der Seitenbalken des Geſtells bis zum Anfang der Scheere 42″; Dicke derſelben 3″; Abſtand des Mittelpuncts eines Walzenumfangs von dem der Saatkaſtenwand 11″; Dicke des Querbalkens *l* 3″; Länge der Sterzen 45″ *). — Die Ducketſche Conſtruction hat gegenüber der Cookeſchen die Nachtheile, daß 1) nicht zu gleicher Zeit und mittelſt deſſelben Syſtems Dungpulver ausgeſtreut werden kann; 2) daß die Abnutzung der Bürſten ſo groß iſt, daß hierdurch allzuhäufige Unregelmäßigkeiten der Ausſaat, ſowie Reparaturen entſtehen; 3) daß die gravirten Walzen, wenn von Metall, viel

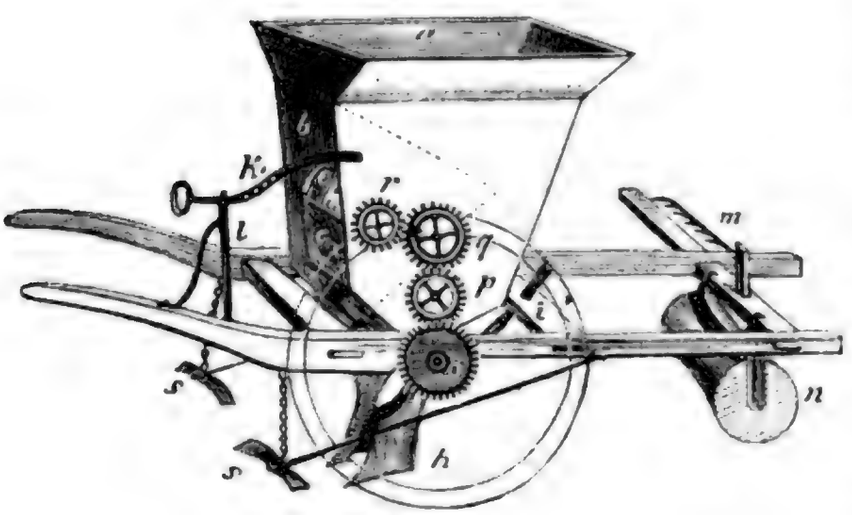
*) Vgl. Système etc. de M. Coke. P. 239.

theurer ſind, wie Löffelſcheiben, und dennoch nicht ſo leicht die Körner auffaſſen *).

III. Vereinigung der Syſteme von Cooke und Ducket.

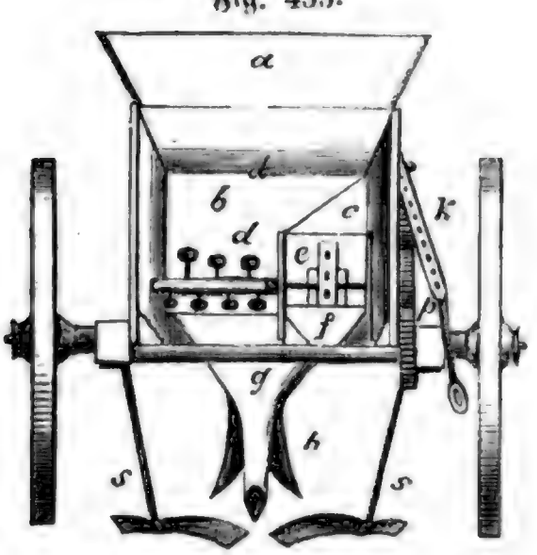
1) Lincoln Turnips Driller. Fig 432 u. 433.

Fig. 432.



Die Vereinigung des Cookeſchen Löffelwerks mit den Ducketſchen Walzen und Bürſten findet man manchmal an einer und derſelben Säemaſchine in der Weiſe, daß erſtes zum Ausſtreuen des Dungpulvers, letzteres zu dem des Samens verwendet wird. So auch an der Fig. 432 von der Seite, Fig. 433 von hinten dargeſtellten Drillmaſchine von Lincoln. Sie beſteht aus folgenden Theilen: *a* iſt der Säekaſten. Derſelbe iſt in zwei Theile geſchieden, von welchen *b* zur Aufnahme des pulveriſirten Düngers, *c* zu derjenigen der Körner beſtimmt iſt. Den Dünger, deſſen Quantität durch Schieber regulirt wird, ergreifen die Löffel einer Cookeſchen Löffelwalze *d*. Der Samen, deſſen Nachlauf in dem kleineren Behälter *c* ebenfalls ein blecherner Schieber regelt, wird von den Vertiefungen eines cylindriſchen Rades von Metall, *e*, ergriffen, welches in

Fig. 433.



*) Ueber Ducketſche Maſchinen vgl. außer den angeführten: Pabſt, Lehrbuch I. 222; Fiſcher, Maſchinenbaulehre ꝛc. 55; Landwirthſchaftliche Blätter von Hofwyl I—V.

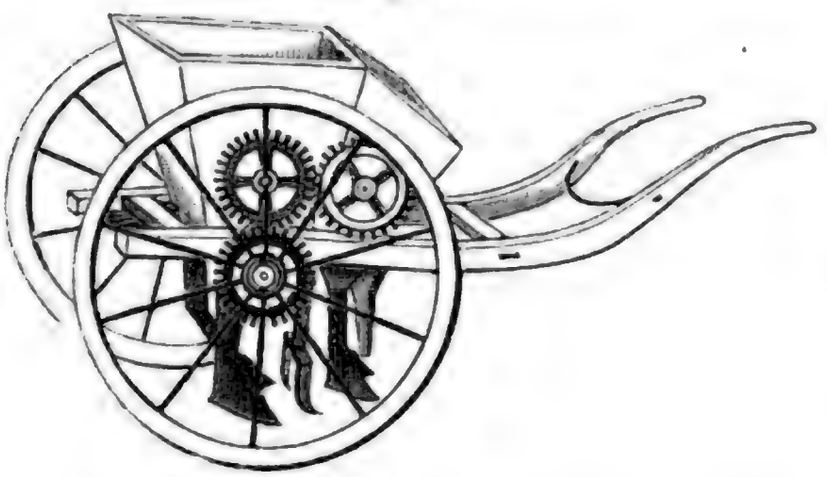
Fig 434

Fig. 434 vergrößert dargestellt ist. Eine gewöhnliche Ducketsche Bürste streicht die überflüssige Quantität der Körner zurück; sie kann nach Belieben näher oder entfernter gestellt werden. Nach dem größeren oder geringeren Volumen der einzelnen auszusäenden Körner setzt man Räder mit verschieden großen Vertiefungen, welche bei dieser Maschine eine birnförmige Gestalt haben, ein. Die Samen werden in den Trichter *f* von Weißblech geworfen, welcher sich in den großen Trichter *g* von Eisenblech mündet, der das Dungpulver aufnimmt. Letzterer verlängert sich, rund zulaufend, bis zum Boden. Er ist geschützt von den Flügeln eines schuhförmigen Schars *h*, welches in dem zweiten Querbalken *i* mittelst einer eisernen Tragestange befestigt ist. Der Säckasten ruht über der Schale der Achse der beiden Räder in einer eigenen Achse, so daß er gehoben oder geneigt werden kann. Letzteres geschieht durch das Mittel eines eisernen, mehrfach durchlöcherten, langen Hebels *k*, dessen Löcher in den Stift einer senkrechten eisernen Strebe *l*, welche sich von dem Längenbalken des Gestells hinter dem Kasten erhebt, eingreifen Wird dieser Hebel vorwärts geschoben, so neigt sich der Kasten nach vorn, zieht man ihn rückwärts, so senkt er sich nach hinten. Das Gestell besteht aus zwei Längenbalken, die durch drei Querbalken mit einander verbunden sind und hinten in Sterzen auslaufen. Der vordere Querbalken ist nach der linken Seite hin um seine Hälfte verlängert. Hier ist an demselben ein eiserner Zugkamm *m* angebracht, in welchen das Zugscheit des Pferdes eingehängt wird, so daß dasselbe niemals unmittelbar vor der Maschine, die nur eine Reihe säet, hergeht. Dies ist, abgesehen zwar von der dadurch entstehenden unrichtigen Zuglinie, in sofern ein Vortheil, als die Fußstapfen auf gutgeebnetem Boden vermieden werden, oder, weil das Pferd, wenn auf Kämme gesäet wird, nur in den Zwischenfurchen zu gehen braucht. Zwischen den Längenbalken ist in dem vorderen Querbalken auch der gezahnte, mittelst eines Keils zu stellende, Tragestab von Eisen einer concaven Walze *n* eingelassen, welche die Rücken der Kämme niederdrücken und glätten soll. Zwei gewöhnliche Karrenräder dienen zur Fortbewegung der Maschine. An der Nabe des rechten ist ein Kammrad *o*, welches die Bewegung dem Triebrad *p* an der Achse der Dunglöffel mittheilt; ein in *p* greifendes todtes Rad *q* vermittelt die Uebertragung derselben auf den Trieb *r* des Samenrads. Zur Bedeckung der Samen in den Saatfurchen dienen zwei Schareisen, *ss*, welche an eisernen Stäben und mittelst Ketten an den Längenbalken des Gestells befestigt sind. Die

Conſtruction dieſer ganzen Säemaſchine iſt ſehr einfach und zweckmäßig, daher empfehlenswerth. Man gebraucht ſie gemeinlich nur zur Ausſaat von Turnips, Raps, Rutabaga und Mohn.

2) Weir's einreihiger Turnips und Dung Driller. Fig. 435. Von ähnlichem Bau, wie die vorhergehende, iſt auch die einreihige Handſäemaſchine von Weir. Sie iſt gleichfalls nur für Turnips und Oelſaat beſtimmt. Der Kaſten derſelben hat zwei Abtheilungen hintereinander, von welchen der vordere für den Dung, der hintere für die Samen beſtimmt iſt. Das Ausſtreuen des erſteren geſchieht durch Löffel, das der letzteren durch Ducketſche Walzen mit runden Vertiefungen. Jede Abtheilung hat eigene Trichter und Schare. Das Dungſchar geht etwas tiefer, wie das der Körner; hinter dem erſteren ſcharrt ein Doppelſech die aufgepflügte Furche wieder zu, in deren Mitte das Samenſchar wieder eine neue eröffnet. Der Kaſten ruht in einem Geſtell mit zwei Sterzen auf zwei kleinen Karrenrädern, deren linkes an der Nabe das Kammrad trägt, welches den Trieb der Dungwalze bewegt. Letzterer greift unmittelbar in denjenigen der Saatwalzen, ſo daß alſo die beiden eine entgegengeſetzte Bewegung haben. Der Säemann ſchiebt dieſe kleine Maſchine während der Arbeit auf den Kämmen vor ſich her; er hat dabei Acht zu geben, nicht auf dieſe zu treten, ſondern mit geſpreitzten Beinen darüber hinzugehen. Das Bedecken der Saat geſchieht mit einer leichten Walze oder Egge; öfters bringt man dieſelben auch unmittelbar hinter dem Samenſchar daran an *).

Fig. 435.

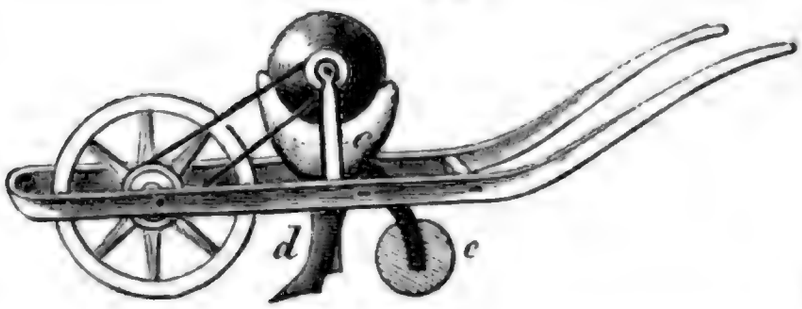


*) Vgl. Loudon, Encyclopädie. P. 535.

IV. Williamson'sches System

1) Williamsons Handsäemaschine. Fig. 436.

Fig. 436.



Der Capitän Thomas Williamson, als Verfasser eines Handbuchs der landwirthschaftlichen Mechanik berühmt, ist der Erfinder oder vielmehr nur der Vervollkommner und Verbreiter eines eigenthümlichen Systems der Construction von Drillmaschinen, welches er schon im Norden von England hier und da angewendet fand. Er beschrieb dasselbe folgendermaßen*): Die Saat wird mittelst einer am Ende der Achse einer Walze angebrachten Kurbel bewirkt, die eine zinnerne oder kupferne Büchse von der Gestalt einer Furchenwalze umdreht, deren größter Durchmesser, nemlich in der Mitte, mit zahlreichen kleinen Löchern versehen ist, um den Samen, welcher durch eine kleine Thüre, die sehr genau schließt, eingeschüttet wird, durch einen Trichter in die Furche fallen zu lassen, worin er durch eine kleine Walze, welche dem größeren Cylinder folgt, bedeckt wird. Dies ist sehr zweckmäßig, weil auf die Menge der Saat nichts ankommt, wenn nur genau gesäet wird ꝛc. — Nach dieser, also schon vorhandenen Drillmaschine construirte Williamson eine neue, verbesserte, welcher er den Namen Säesieb gab, weil die Körner allerdings dabei gewissermaßen durch die Durchschlagöffnungen eines Siebes fallen. Die Abbildung zeigt nicht die ursprüngliche, Williamson'sche Maschine, sondern eine weitere Verbesserung, welche identisch ist mit der Fellenberg'schen Handsäemaschine. In der That ist die letztere nichts mehr und nichts minder, als Williamsons Erfindung mit einigen verschiedenen Begrenzungslinien. Die Maschine besteht aus folgenden Theilen: *a* ist eine Kapsel von Weißblech, in der Gestalt einer Furchenwalze, also in der Mitte cylindrisch, an den beiden Enden conisch.

Fig. 437.

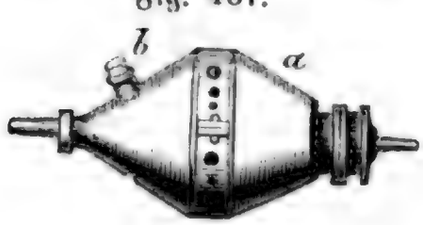


Fig. 437 gibt die Ansicht dieser Kapsel von vorn in vergrößertem Maßstab. Der cylindrische Mitteltheil dieser Kapsel ist in eine gewisse Anzahl gleicher Theile oder Grade getheilt, deren jede eine Gruppe von runden oder ovalen Löchern, der Größe und der Menge der zum Aus-

*) II. 408.

fallen bestimmten Samenkörner entsprechend, hat. Gewöhnlich sind es deren 6 Gruppen von verschiedenem Durchmesser, wovon die erste nur eine Oeffnung hat für Bohnen, Kartoffelaugen; die zweite eine gleiche für Erbsen; die dritte eine für Getreide; die vierte eine Oeffnung für Wicken; die fünfte hat deren vier für Raps und Turnips; die sechste eine ziemlich große Anzahl für Klee u. dergl. Sonach wäre im ganzen Umfang der Kapsel jede Oeffnung oder Gruppe 6mal enthalten. Neuerdings zieht man es vor, wie bei der dargestellten Maschine, immer nur eine Oeffnung, je von verschiedenem Durchmesser, auf den Cylinder zu setzen, und die Oeffnungen ihrer Entfernung von einander nach mehr oder minder zahlreich zu machen. Um den cylindrischen Theil der Kapsel ist ein genau anschließender, aber verschiebbarer Reif von Kupfer gelegt, welcher ganz genau und in gleicher Entfernung, dieselben Löcher hat, wie die Kapsel selbst, so daß also beide, vollkommen auf einander passen. Um den Ring herumschieben zu können, sind mehrere Knöpfe auf demselben angebracht. Will man nun z. B. Turnips säen, so schiebt man den Ring so lang herum, bis seine, für Turnipssamen bestimmten Löcher genau auf die gleichen in der Kapsel zu stehen kommen. Dann sind alle übrigen Oeffnungen vollkommen bedeckt, und es können nur Körner von der Größe des Turnipssamens durchfallen. Ebenso kann man durch das Umdrehen des Reifs bis ein wenig über eine untere Oeffnung hinaus, sämmtliche Löcher schließen. Der Samen wird mittelst eines Trichters in den Hals *b* der Kapsel eingegossen, worauf derselbe mit einem Kork wieder gut verschlossen wird. Diese Einrichtung ist besser und bequemer, wie diejenige eines blechernen Schiebers. Die Kapsel hat eine eiserne, durchgehende Achse, deren Zapfen in zwei eisernen, senkrecht sich von den Tragebalken des Gestells erhebenden Stäben ruhen. Sie bewegt sich bis zur Hälfte in einem blechernen Trichter *c*, welcher hoch genug sein muß, um alle durch die Oeffnungen ausgeworfenen Samen aufzufangen. Dieser Trichter steckt in einem Querbalken des Gestells und mündet unten in ein zweitheiliges, schuhförmiges Schar *d* von starkem Eisenblech. Oefters haben Trichter und Schar auch die Gestalt der Fig. 438, in welchem Fall das Schar mittelst einer Schraube höher oder tiefer gestellt werden kann. Hinter dem Schar läuft in zwei durchlöcherten abwärts gerichteten Stellschienen von Eisen, die von dem mittleren Querbalken oder dem Trichter selbst ausgehen, eine kleine concave Walze *e*, welche dazu dient, die Samen zu bedecken und festzudrücken. Die Kapsel empfängt die Bewegung mittelst eines Laufriemens von dem Rade des ganzen Schubkarrengestells. Zu dem Ende hat erstere sowohl

Fig. 438.

als die Nabe des letzteren mehrere, 2 — 3 Rollen von verschiedenem Durchmesser neben einander, aber in entgegengesetzter Ordnung, so daß der Laufriemen, wenn er auf der größten Rolle der Nabe, auf der kleinsten der Kapsel liegt. Er muß deshalb mit einer Schnalle versehen sein Durch diese verschiedenen Rollen ist es möglich, die Geschwindigkeit der Umdrehung der Kapsel zu verstärken oder zu vermindern, je nachdem man dichter oder dünner säen will. Das Gestell der Handsäemaschine besteht einfach aus zwei Tragebalken, welche vornen sich in einer Rundung an einander schließen und hier ein gewöhnliches Schiebkarrenrad, mit, wegen der Rollen, an einer Seite verlängerten Nabe, tragen. Hinten endigen dieselben in zwei Sterzen; zwei Querbalken verbinden jene. Die Williamsonsche Handsäemaschine ist in Deutschland mehr verbreitet, wie in England, sie ist jetzt nur noch zur Saat kleinerer Samen, wie von Turnips, Raps, Rutabagas, Mohn u. dgl. in Gebrauch. Sie säet recht gut und gleichmäßig, ermüdet aber sehr den Führer, welcher sie doch möglichst stet und festhalten und theilweise tragen muß. Man säet damit nur in vom Furchenzieher vorgezeichnete Reihen oder auf Kämme. Im ersteren Fall nimmt man die kleine Walze aus und läßt eine Dornegge zum Bedecken der Samen über das Feld gehen. Der Führer hat darauf zu achten, daß sich die Löcher nicht verstopfen, so wie, daß sich keine Erde in die untere Oeffnung des Trichters setze. Einhalten der Maschine in der Mitte eines Gangs ist schädlich. Am Ende eines Ganges, bei dem Wenden, muß entweder jedesmal der Laufriemen ausgehängt, oder besser, die ganze Maschine herumgetragen werden. Die Maaße derselben sind folgende: Länge der Tragebäume und Sterzen 64″; Durchmesser des Karrenrads 21″; Durchmesser der cylindrischen Mitte der Kapsel 8″; größte Weite des Trichters 10″; Länge oder Breite der Kapsel 9″; Entfernung von der Achse des Karrenrads bis zu derjenigen der Kapsel 18″; Höhe des Schars 11″; Durchmesser der concaven Walze 8″; Dicke der Tragebäume 3″ *).

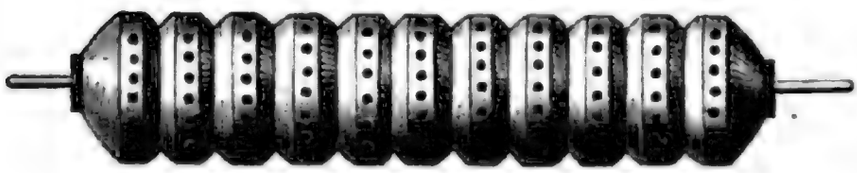
Die Säemaschinen nach Williamsonscher Construction haben sich besonders in Deutschland großer Verbreitung und Nachahmung zu rühmen. Man nennt sie hier gewöhnlich Trommeldriller. Als die bekanntesten derselben dürfen gelten: die Pfälzer Säekapsel, welche an die vordere Nabe eines Pflugsrades angesteckt, vor dem Pfluge hersäet, und die Hohenheimer Rapssäemaschine, welche, für Gespann berechnet, zwei Reihen auf einmal säet. Doch hat man von letzterer auch dreireihige Constructionen, die jedoch, ihrer größeren Breite wegen, nur auf ganz ebenem Boden

*) Williamson, II. 412.

geeignet erſcheinen. Ueber letztere wird geſagt *): In der That ſind die Vorzüge dieſes Werkzeuges in Bezug auf Güte der Arbeit und Leichtigkeit in der Behandlung ſo in die Augen fallend, daß nach den bisherigen Erfahrungen ſeine Verbreitung in den Gegenden, in welchen der Repsbau im Großen getrieben wird, weit weniger Schwierigkeiten findet, als die Verbreitung des beſſeren Pfluges ꝛc. Die Repsſäemaſchine wird mit gleichem Vortheil auch zu Mohn und allen kleinkörnigen Samen, die man drillen will, angewendet. Sie fertigt täglich 9 Morgen würt. Land ab. Zu ihrer Bedienung iſt ein Pferd, ein Mann zum Lenken der Maſchine und einer zum Führen des Pferdes erforderlich. —

2) Kleeſäemaſchine. Fig. 439.

Fig. 439.



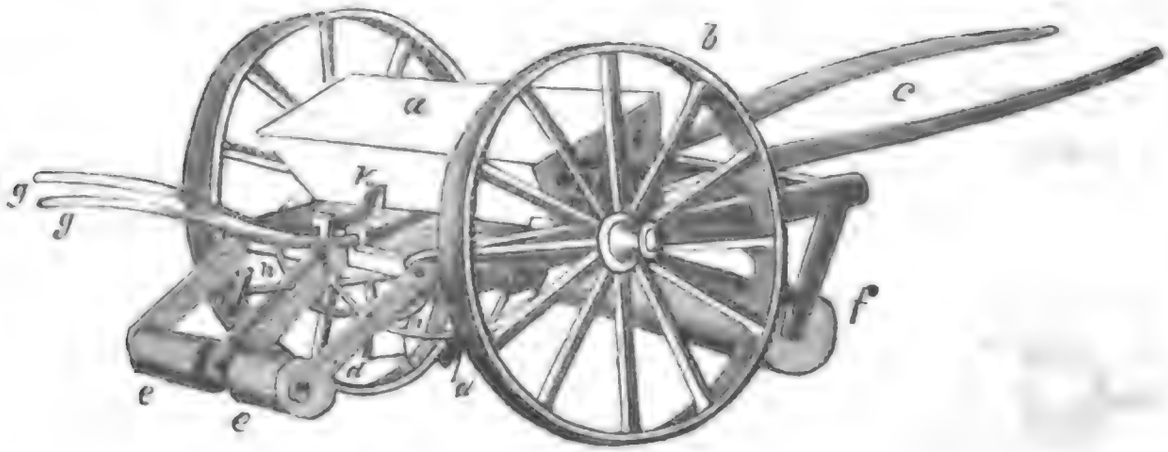
Dieſe Maſchine, durchaus engliſche Erfindung und in England vielfach im Gebrauch, hat ſich auch in Deutſchland verbreitet, und wird fälſchlich Schönleutner zugeſchrieben. Ihre Conſtruction iſt ſehr einfach. Im Weſentlichen beſteht dieſelbe aus einem langen Cylinder von Weißblech, welcher verſchiedene Abtheilungen, faſt in der Form einer Ringwalze hat. Dieſe einzelnen Abtheilungen ſind nur äußerlich getrennt ſcheinend, der ganze Cylinder bildet im Inneren eine Höhlung. Die Beſchaffenheit der hohlen Walze gleicht ganz derjenigen einer Williamſon'ſchen Säekapſel; ihr mittlerer, cylindriſcher Theil iſt mit einer hinreichenden Anzahl von Oeffnungen, groß genug, um den Kleeſamen durchfallen zu laſſen, verſehen. Durch den ganzen Cylinder geht eine feſte eiſerne Achſe, welche in einem gewöhnlichen Geſtell liegt, und an deren Spindeln zwei kleine Karrenräder angeſchoben ſind, die ebenfalls daran feſt ſind, ſo daß der Cylinder ſich mit denſelben umdreht. Das Geſtell kann zur Bewegung durch die Hand oder durch Geſpann eingerichtet werden. Oft wird auch die Bewegung der Walze durch Laufriemen auf Rollen vermittelt. Der Samen wird durch einen Trichter in dieſelbe gefüllt, und dann die Oeffnung gut verſchloſſen. Man darf nicht mehr als $^2/_3$ der Höhlung damit anfüllen, damit durch die Bewegung im Inneren der Ausfall beſſer von Statten gehe. Die Maſchine ſäet nicht in Reihen, weil die Körner bei dem Ausfallen nicht von Trichtern aufgefangen werden, ſondern nach den Seiten ſpringen. Die Ausſaat wird ſehr regelmäßig, allein es iſt ein Nachtheil der Maſchine, daß ſich die Löcher häufig verſtopfen, weshalb der Säe-

*) Die k. w. Lehranſtalt Hohenheim ꝛc. S. 147.

mann oft nachſehen muß. Man ſäet damit nur auf ganz geebnetem Lande; die Saat wird mit der Dornegge bedeckt.

3) Die ſchottiſche Säemaſchine für kleine Reihenſaaten. Fig. 440.

Fig. 440.



In Schottland wie im Norden von England bedient man ſich zur Saat von Turnips und ähnlichen Samen dieſer Maſchine, deren Conſtruction ſich ebenfalls auf das Williamſon'ſche Syſtem baſirt. Sie beſteht aus folgenden Theilen: *a* iſt der Kaſten zur Aufnahme der Samen, in welchem ſich die Säekapſeln befinden, deren Bewegung durch ein an der Achſe des großen Rades *b* befindliches Kammrad, das in ein Triebrad greift, vermittelt wird. *c* iſt die Gabeldeichſel für ein Pferd, welches zur Fortbewegung genügt. *dd* ſind die Schare, in welche ſich die den Samen aufnehmenden Trichter endigen. *ee* ſind zwei leichte Walzen von Holz, welche jedem Schar folgen und die Samen bedecken. *f* iſt eine Walze von Holz in der ganzen Breite der Maſchine; ſie ſoll, da man mit letzterer nur auf Kämme ſäet, dazu dienen, die ſcharfen Rücken dieſer zu ebenen und niederzudrücken. *g g* ſind die beiden Sterzen. Dieſelben ſind mittelſt gekrümmter, abſteigender Eiſenbänder *h h* ſo mit den Scharen verbunden, daß, wenn man eine Sterze emporlüpft, das correſpondirende Schar ſich ebenfalls hebt, und daß es der Arbeiter ſomit in ſeiner Gewalt hat, die Schare ſogleich auszuheben, wenn dieſelben einem Hinderniß begegnen. Der Kaſten der Maſchine ruht auf einem viereckigen Rahmen unmittelbar auf der Schale der Achſe zweier gewöhnlicher Karrenräder. Die Bewegung des Triebrades und ſomit der ſäenden Theile wird aufgehoben durch einen gezahnten Hebel *i*, in welchen das Triebrad eingreift und ſich außer den Bereich der Zähne des Kammrades ſtellt, wenn der Kaſten mittelſt der Handhabe *k* nach vorn geſenkt wird. Die Conſtruction der inneren Theile der Maſchine zeigt die Fig. 441. *ll* ſind

die Saatkapseln, deren Gestalt, ohne den umschließenden Ring, die Fig. 442 gibt. Dieselben sind von Zinn, mit einer Reihe von Löchern

Fig. 441.

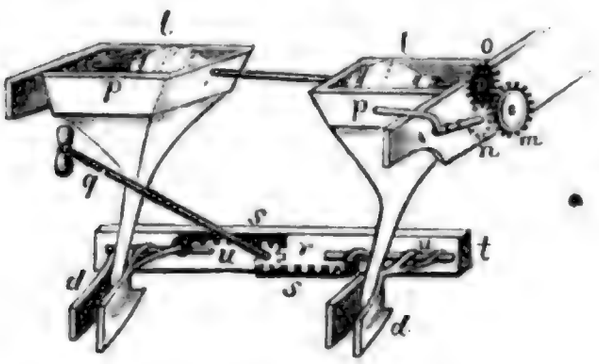


Fig. 442.

und einem correspondirenden Stellreif um ihren Mittelpunct. Der Samen wird durch einen Trichter in dieselben eingefüllt, und die Oeffnung sodann gut geschlossen. Die beiden Cylinder der hier zweireihig, wie gewöhnlich, dargestellten Maschine sind auf einer eisernen Achse fest angeschoben. Diese erhält ihre Bewegung durch das an der Radnabe befestigte Kammrad *m*, welches zuerst auf das todte Zwischenrad *n* wirkt, so daß dieses erst dem Triebrad *o* an der Spindel der Kapselachse die Rotation mittheilt. Mithin bewegen sich die Kapseln in gleicher Umdrehungsrichtung mit den Karrenrädern. Die ausgeworfenen Samen werden durch die, oben sehr weiten, viereckigen Trichter *p p* aufgenommen; dieselben verjüngen sich nach unten in cylindrische Röhren und endigen zwischen den schützenden Flügeln der beiden Schare *d d*, welche die Furchen zur Aufnahme der Saat eröffnen. Eine besondere Eigenthümlichkeit dieser Maschine ist deren Apparat zu näherer oder entfernterer Stellung der Schare und Trichter, je nach der beabsichtigten Entfernung der Reihen. Derselbe besteht aus einem eisernen Hebel *q* mit Handgriff, welcher unten zwischen den Sterzen hervorsteht. Derselbe endigt in ein kleines Zahnrad *r*, welches sich zwischen zwei gezahnten Eisenschienen *s s* hin und her bewegen läßt. Diese letzteren sind ebenfalls in einem Ausschnitt des am Rahmen befestigten Querbalkens *t* verschiebbar. An ihnen befestigt sind die Bänder der Schare, welche an einer runden Eisenstange *u* hin und her laufen. Dreht man daher den Hebel nach der Rechten, so wird die Wirkung des Zahnrades an dessen Ende eine Näherung der beiden Schare mit den Trichtern hervorbringen, dreht man ihn nach der linken Seite, so entfernt man dieselben von einander. Dieser Apparat ist sehr sinnreich, wenn auch etwas complicirt und kostbar. Oft wird auch die schottische Säemaschine einreihig construirt, doch sind die zweireihigen vorzuziehen, da sie Arbeit ersparen und sich, da sie breiter sind, mit größerer Festigkeit und Stetigkeit vorwärts bewegen.

Der Achſe der Kapſeln kann man auch die rotirende Bewegung, ſtatt durch Zahnräder, durch Rollen und Laufriemen mittheilen, welche von der vorderen Walze ausgehen *).

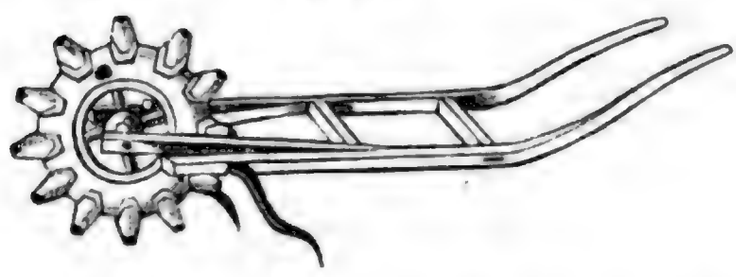
Die Vortheile, welche das Williamſon'ſche Syſtem in der Conſtruction der Säemaſchinen darbietet, beſtehen hauptſächlich in deſſen Einfachheit und wohlfeiler Ausführung. Jedoch läßt ſich dagegen einwenden, daß die Säekapſeln hauptſächlich nur zum Ausſtreuen runder, kugelförmiger Samen volle Anwendung finden. Längliche oder platte Samen verſtopfen allzuleicht die Oeffnungen derſelben und unterbrechen ſomit häufig die Regelmäßigkeit der Ausſaat. Daher ſind Säemaſchinen von dieſer Bauart nur zur Saat von Turnips, Reps u. dgl. zu empfehlen.

V. Dibbelmaſchinen.

Unter Dibbelmaſchinen verſteht man Inſtrumente, welche bei der Dibbelcultur (ſ. o. S. 109) entweder angewendet werden, um die ganze Verrichtung des Samenſteckens in beſtimmten Entfernungen ſelbſt vorzunehmen oder welche nur einen Theil dieſer Arbeit inſofern vollenden, als ſie die Reihen und Löcher vorzeichnen, in welche die Säeleute die zur Saat beſtimmten Körner zu werfen haben. Die erſtere Gattung von Dibbelmaſchinen gehört alſo eigentlich den Säemaſchinen an und dürfte Kornſteckmaſchine genannt werden, während die zweite eigentlich nichts Anderes iſt, als ein Marqueur oder rotirendes Dibbelbrett (ſ. S. 110, Fig. 50).

1. Bohnendibbelkarren. Fig. 443.

Fig. 443.



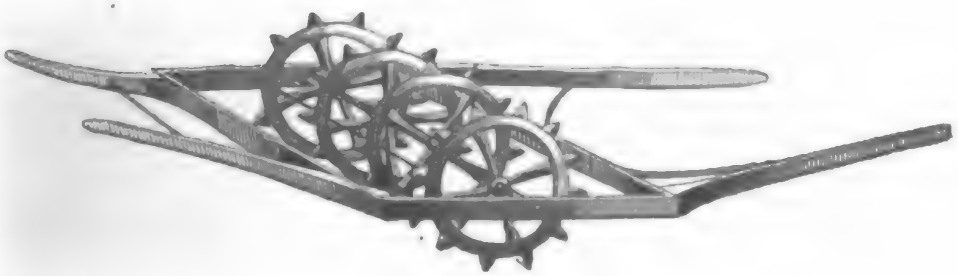
Zum Stecken der Phaſeolen und Pferdebohnen bedient man ſich in England hier und da dieſes Inſtruments. Es beſteht aus einem Rade von Gußeiſen, deſſen ſehr breiter Kranz inwendig ganz hohl iſt. An der Peripherie deſſelben befinden ſich radial geſtellte, weit vorſpringende, trichterförmige oder halb eirunde hohle und unten ſo weit, als es der Samendurchmeſſer verlangt, offene Spitzen, welche ausgenommen werden können. Mittelſt eines Trichters

*) Vgl. Low, Elements. p. 112.

kann der hohle Kranz des Rades mit dem Samen gefüllt werden, weshalb an der Seite deſſelben eine verſchließbare Oeffnung angebracht iſt. Das Rad bewegt ſich an einer eiſernen Achſe in einem Schubkarrengeſtell, an deſſen beiden Tragebäumen zwei in die Erde reichende, zugeſpitzte Eiſenſchienen als Marqueure die Linien der nächſten Gänge vorzeichnen. Die Arbeit mit dem Inſtrument geſchieht auf ganz ebenem, glatt gewalztem Boden, oder auch auf Kämmen. Durch die Umdrehung des hohlen Rades fällt je ein Samen in die vorſtehenden Spitzen, welche denſelben tief in die Erde eindrücken. Allein es iſt auf den erſten Blick erſichtlich, daß die Arbeit dieſes Inſtruments eine nur ſehr unvollkommene ſein kann. Denn abgeſehen davon, daß ſich die Körner ſehr leicht in den Pflanzkegeln ſtopfen oder ſtemmen, kommt es alle Augenblicke vor, daß deren Oeffnungen ſich mit Erde anfüllen, und man hat alſo niemals die Ueberzeugung, daß das Inſtrument regelmäßig und ohne Lücken geſäet hat. Der ähnliche Uebelſtand tritt ein bei der vierzeiligen Bohnenſteckmaſchine, welche man für Geſpann ganz in gleicher Weiſe conſtruirt hat. Nur in ganz loſem, trockenem, ſandigem Boden können dieſe Inſtrumente einen Werth haben, wohingegen ſie in bindendem, feuchtem, nicht zart und eben zubereitetem Lande als untauglich verworfen werden müſſen. Aehnliche Maſchinen hat man auch zum Stecken der Kartoffelaugen hier und da in Anwendung gebracht. Die Augen der Kartoffel müſſen dazu mittelſt eines paſſenden, eigenen Werkzeuges ausgeſchnitten werden.

2) Herriſon's Dibbelmaſchine. Fig. 444.

Fig. 444.



Beſſer und gebräuchlicher, als die Steckmaſchinen, ſind die Dibbelmarqueure, Werkzeuge, welche blos die Löcher in parallelen Reihen anfertigen, in welche ſodann mit der Hand die Körner geworfen werden. Die einfachſte ſolcher Maſchinen beſteht aus einer maſſiven Walze von Holz, in welche in der genügenden Entfernung, ſowohl dem Umfang als der Länge nach, hervorſtehende, zugerundete, ſpitze Zapfen eingeſchlagen

ſind, etwa, wie es der Durchſchnitt, Fig. 445, zeigt. Fährt man mit dieſer Walze über ein eben gewalztes Land, ſo drücken ſich die Zapfen in daſſelbe ein und bilden ſomit parallele Reihen von Löchern, in welche die Körner gelegt werden. Beſſer jedoch, weil nicht ſo ſchwer, und leichter beweglich, iſt die Herriſon'ſche Dibbelmaſchine, welche unter dem Namen Runkelrübenſteckmaſchine, der beiläufig geſagt, einen falſchen Begriff von dem Werkzeuge gibt, von Hohenheim aus auch in Deutſchland bekannt und verbreitet worden iſt. Dieſelbe beſteht aus einem viereckigen, oblongen Rahmen von Holzbalken, an deſſen vorderer Breitſeite eine Scheere für ein Pferd, an der hinteren ein Sterzenpaar zur Führung der Maſchine angefügt iſt. Mitten in den Längenbalken des Rahmens liegt eine eiſerne Achſe. An dieſer ſind, in gleichem Abſtand von einander, vier große Räder von Holz befeſtigt, deren vier Speichen einen cylindriſchen, ziemlich ſtarken Radkranz tragen, deſſen Umfang mit vorſtehenden coniſchen Spitzen von Holz verſehen iſt. Die Abbildung, Fig. 446, ſtellt ein ſolches Rad, von der Seite geſehen, dar.

Fig. 445.

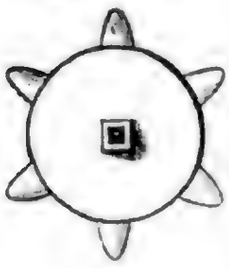


Fig. 446.

Der Abſtand der Spitzen unter ſich richtet ſich nach der Entfernung in den Reihen, der der Räder von einander nach derjenigen der Reihen ſelbſt, welche man für eine Pflanzengattung als zweckmäßig erachtet. Gewöhnlich verbindet man noch die vier Radkränze durch eiſerne oder hölzerne Stäbe mit einander, um ihnen mehr Feſtigkeit und ſtetere, gleichförmige Bewegung zu geben. Doch iſt dabei darauf zu ſehen, ob man die Pflanzen in's Quadrat oder im Quincunx ſtellen will. Die Räder können an der Achſe näher oder entfernter an einander gerückt werden, gleicherweiſe muß dies bei den Verbindungsſtäben durch Schrauben berückſichtigt werden. Ebenſo können die Zapfen im Umfang ausgenommen werden, ſo daß man auch in der Länge der Reihen die Körner auf eine beliebige Diſtanz legen kann. Die Maſchine wird von einem Pferde gezogen, welches gewöhnlich ein Knabe leitet. Zweckmäßig iſt es, wenn an derſelben ein einfacher Marqueur angebracht iſt, welcher die Linie vorzeichnet, die bei dem nächſten Gange das äußerſte Rad befolgen muß. Die Umdrehung der Zapfenräder eröffnet auf dem Feld, das ganz ſchollenfrei und gut gewalzt ſein muß, eine Anzahl von parallelen Reihen von Dibbellöchern. Der Maſchine folgt gewöhnlich eine Frau, welche in der Schürze oder einem Sack ein Gemiſch von Knochenmehl und Dungerde trägt, und in kleinen Portionen in die Löcher ſtreut. Man rechnet davon auf den Acre 6 Buſhel, und erzielt damit eine ſo

gute Turnipsernte, wie mit 20 Karren Stallmiſt. Eine andere Frau folgt mit den Samen, welche auf das Dungpulver gelegt werden. Das Bedecken derſelben geſchieht mit Egge und Walze. Man wendet dieſe Art des Säens zu allen Samen an, welche man überhaupt dibbelt (ſ. o. S. 109.). Die Maaße der Herriſon'ſchen Dibbelmaſchine ſind folgende: Durchmeſſer eines Rades 32″; Höhe eines Zapfens 26‴ — 30‴; Länge des Geſtells 65″; Breite deſſelben 60″ *).

Eine Dibbelmaſchine iſt auch die von Coggins erfundene verbeſſerte Drillmaſchine, welche der Merkwürdigkeit halber erwähnt zu werden verdient. Der Motor dieſer Maſchine iſt der Säemann ſelbſt, welcher ſeinen linken Fuß daran ſchnallen und mittelſt deſſelben den Mechanismus in Bewegung ſetzen muß. Durch jedes Emporheben und Niederſetzen des Fußes ſowie mit Beihülfe der Hand hebt oder ſenkt ſich ein Pflanzeiſen und bildet ein Loch im Boden; durch die gleiche Kraft wird gleichzeitig ein Ducket'ſcher Säeapparat in dem Kaſten der Maſchine in Bewegung geſetzt, welcher durch einen Trichter die Samen einzeln in die von dem Pflanzeiſen gemachten Löcher fallen läßt. Leider findet der Erfinder keinen Arbeiter, welcher mit dieſer Maſchine mehr als ¼ Acre im Tage ſäen kann.

Außer den beſchriebenen Maſchinen wendet man zur Reihenſaat auch die Landpreſſer (S. 409) und Ringwalzen (S. 402), welche deshalb auch Drillwalzen heißen, in der Weiſe an, daß man gut zubereitetes Land damit in kleinere oder größere Kämme legt, und über dieſe hinweg breitwürfig ſäet. Wenn die Samen mit der Egge und Walze gut bedeckt werden, ſo ſtellen ſich die aufgehenden Pflanzen auf dieſe Art ebenfalls in Reihen. Man kann dies aber auch ſelbſt mit einem Pfluge, welcher eine reinliche, ſcharfe Furche ſchneidet, bewerkſtelligen. Dieſe letzteren Culturarten haben jedoch den Nachtheil, daß ſie das Behacken mit der Pferdehacke, wodurch die engliſche Reihenſaat ihren Hauptwerth erhält, weniger erlauben.

*) Vgl. Auswahl von 55 landw. Geräthſchaften aus der Modellſammlung von Hohenheim ꝛc.

Die Drillcultur und Pferdehackenwirthschaft der Engländer.

Es ist schon mehrfach auf die Drillcultur und Pferdehackenwirthschaft, als auf eine England insbesondere eigenthümliche Methode des Bodenbaues verwiesen worden (s. S. 254, 594 rc.), sowie auch eine große Anzahl von Geräthen, deren man sich zu dieser Cultur bedient, schon oben beschrieben und abgebildet ist. Höchst merkwürdig ist aber die letztere.

Unter Drillcultur und Pferdehackenwirthschaft versteht man Reihensaat der Gewächse verbunden mit einer genügenden Bearbeitung während deren Vegetationsperiode. Es könnte somit vielleicht schon jeder Hackfruchtbau, welcher auch in Deutschland wie überall Reihenbearbeitung erheischt, Pferdehackenwirthschaft genannt werden; will man aber dieselbe als ein besonderes System der Bodencultur betrachten, wie dies die Engländer thun, so ist der Begriff dahin zu erweitern, daß vor Allem das Getreide, Winter- und Sommerfrucht, bei der Drillcultur und Pferdehackenwirthschaft in Reihen von entsprechender Weite gesäet und dann mit eigenthümlich dazu construirten Instrumenten, den Pferdehacken (s. oben, S. 253 u. f.) behackt werden muß.

Die Pferdehackenwirthschaft wird gewöhnlich für eine Erfindung Jethro Tull's ausgegeben (s. S. 253), allein er ist nur der Erfinder der ersten Pferdehacke und das System dieser Cultur ein viel älteres, nur mit dem Unterschiede, daß es in den meisten Fällen Handhackenwirthschaft genannt werden muß. Dies schließt jedoch keineswegs aus, daß die Grundzüge dieser Culturmethode längst gegeben und bekannt waren.

Schon der alte römische Naturgeschichtschreiber Plinius erwähnt übrigens der Bearbeitung der Getreides zwischen den Reihen. Er sagt *)= Jenseits des Po ist durch die Wechselfälle des Krieges eine ganz eigenthümliche Art der Pflugarbeit bekannt geworden. Die Salasser, ein kriegführendes Volk, verheerten nämlich die Buchweizenfelder ihrer Feinde am Fuße der Apenninen dadurch, daß sie dieselben unordentlich, streifenweise umpflügten. Allein anstatt dadurch zu Grunde zu gehen, lie-

*) Nat. Hist. XV.

ferten solche Felder nachher einen doppelten Ernteertrag, und so kamen denn die Landbauer natürlich auf den Gedanken, daß ein Pflügen zwischen den Reihen des Getreides höchst vortheilhaft sei, und von da an führten sie diese Bearbeitung ein. Sie behackten demnach ihre Saaten, sobald die Pflanzen zwei oder drei Blätter zeigten, und noch einmal, wenn der Halm anfing emporzuschießen. Die Reihensaat ward dadurch bewerkstelligt, daß die Samen gedibbelt und mit dem Pfluge leicht zugedeckt wurden. — In Italien hat sich die Drillcultur von jener Zeit an erhalten. In Toscana und der Lombardei wird seitdem der Acker zur Saat folgendermaßen zubereitet: das Feld wird mit dem kleinen toscanischen Pfluge in breite Balken geackert, diese werden gespalten und in der Mitte des alten Balkens jedesmal die Zwischenfurche so gelegt, daß nur je zwei Kämme, mit einer ganz schmalen und seichten Vertiefung oder Rinne zwischen sich auf dem Rücken, von den nächsten durch eine tiefere und breitere Furche getrennt sind. Dann läßt man eine kleine viereckige Egge über die Kämme geben, welche diese ebnet, während die Zwischenfurche unberührt bleibt. Der Säemann säet darauf die Körner nicht breitwürfig, sondern mit den drei ersten Fingern der Hand und blos in die Rinne der erhöhten Kämme; nachfolgende Weiber bedecken die Samen mit der Hacke, indem sie wieder etwas Erde aus der Tiefe der Zwischenfurche hinaufziehen und so einen gewölbten Rücken bilden. Diese Kämme, 4 — 5 Fuß breit, mittelst der Hacke bis zur äußersten Sauberkeit hergestellt, bieten ganz den Anblick eines Gartens und die Erde ist vortrefflich zubereitet. Während der Vegetationsperiode wird dann das Getreide entweder mit einem leichten Pfluge oder mit der Handhacke mehrmals tüchtig behackt*). Diese alte Culturweise unterscheidet sich daher nur durch den gartenmäßigen Bau, die Mehranwendung der Handarbeit und die Handsaat von der neueren, eigentlichen Pferdehackenwirthschaft. Die Heimath der letzteren ist vorzugsweise jetzt Großbritannien, nach dem ist sie in Nordamerica sehr verbreitet, viel weniger in anderen Ländern, obgleich man in Frankreich und Deutschland schon vielfache Versuche gemacht hat, das Getreide zu drillen und zu behacken. Großentheils ist man davon wieder abgekommen, warum, ist eigentlich nicht recht entschieden, und es mögen die Ursachen theils im Boden, der Lage und dem Klima, theilweise auch in Unkenntniß des Verfahrens und der dazu nothwendigen Geräthe gelegen haben. Doch existiren noch verschiedene große Wirthschaften, welche Drillcultur und Pferdehacken beibehalten haben und sich ganz wohl dabei befinden.

Die Vorzüge der Pferdehackenwirthschaft sind, den Aussprüchen der

*) Sismondi, Tableau de l'agriculture Toscane, p. 55.

bewährtesten englischen Landwirthe zufolge, gar nicht unbedeutend und verdienen nicht allein genaue Prüfung, sondern auch im allgemeinen Interesse der Hebung der Landescultur neuerdings besondere Aufmerksamkeit und vielleicht auch versuchsweise Einführung in die Praxis. Als großer Vorzug darf gelten, daß dabei der Boden durch fortgesetzte, treffliche mechanische Bearbeitung in einen Zustand der Mischung und Lockerung kommt, welcher nicht allein seine Güte bedeutend erhöhen, sondern auch das Pflanzenwachsthum sehr unterstützen und fördern muß. Das Land wird durch das öftere Behacken zur nachfolgenden Einsaat ganz ausgezeichnet gut vorbereitet, es werden die organischen Stoffe desselben mit den unorganischen auf das Innigste vermengt und alle düngenden Theile zur Auflösung durch die Feuchtigkeit und folglich zur Pflanzennahrung weit geschickter gemacht; die Atmosphäre kann in den Boden eindringen und ihn kräftigen, man hat es in der Gewalt, übermäßige Feuchtigkeit durch die Bearbeitung ableiten oder einen Bedarf daran zurückzuhalten, den Stand der Gewächse zu sichern und sie vor mancherlei Unfällen hinreichend zu schützen. Schon dadurch werden die Pflanzen in ihrem Gedeihen außerordentlich gekräftigt und gehoben werden können. Ebenso aber trägt die fortgesetzte Vertilgung aller Unkräuter viel dazu bei, ihre Entwickelung ungehindert und tüchtig zu unterstützen und die dadurch erzielte Reinheit des Ackers kommt auf eine lange Reihe von Jahren hinaus wieder späteren Culturen zu Gut. Wenn schon das Drillen der Saaten an und für sich eine beträchtliche Samenersparniß bezweckt, gleichmäßige Unterbringung, gehörige Tiefe der Körnerlage, zweckgerechte Entfernung der einzelnen Pflanzen zu Wege bringt, so verhütet das Behacken wieder ungleichen Stand der Saaten, Fehlstellen, Nachwuchs und ungleiche Reihe. Verbunden also mit der Reihensaat durch Säemaschinen kann die Bearbeitung während der Vegetationsperiode außerordentlich lohnend werden. Auch das Mähen oder Schneiden der Früchte wird durch deren Stand in Reihen, auf behackten Kämmen sehr erleichtert und trägt zu größerem Reinertrag bei. Ausgemacht ist, daß die Pferdehackenwirthschaft einen viel bedeutenderen Ertrag abwirft, als die gewöhnliche Cultur. Viele der besten englischen Landwirthe wollen ganz allein der ersteren den Aufschwung ihres Betriebes und die Größe ihrer Ernten verdanken. Die Ermittelung der Unterschiede zwischen den beiden Methoden des Bodenanbaues hat sich besonders der berühmte Landwirth Coke, Graf von Leicester, angelegen sein lassen. Er spricht sich über die Pferdehackenwirthschaft folgendermaßen aus: Jedermann kennt die Vortheile einer tiefen und oft wiederholten Bearbeitung, sowie eines Eggens, welches, indem es den Boden zerkrümelt und pulverisirt, die Unkräuter im Keime zerstört und das Land zur Aufnahme der Saat geeigneter und willfähriger macht. Eine solche

Bearbeitung erheischt die Anwendung der Drillsaat gebieterisch, und es können die Reihensaaten nur gedeihen, wenn im Laufe des Sommers das Unkraut aus denselben so vollständig und oft als möglich vertilgt wird. Durch solche Vorsichtsmaßregeln, also durch tüchtiges Pferdehacken, habe ich erstaunlich reiche Ernten erhalten. Vor der Annahme meines neuen Systemes betrug die Entfernung der Weizenreihen von einander 4 — 6 Zoll. Meine Säemaschine, die Frost'sche (s. S. 617), säet von 9 — 9″, wodurch es möglich wird, mit der Pferdehacke zwischen den Reihen zu fahren, sowohl um den Boden zu lockern, als um das Unkraut zu zerstören. Letztere Operation ward ehedem gewöhnlich durch Weiber mit Handhacken verrichtet, allein die Gespannarbeit erweist sich als viel besser; das Pferdehacken reizt das Getreide zu einer weit stärkeren Vegetation, und die nunmehrigen Ernten übertreffen im Durchschnitt die früheren sämmtlich fast um ein Drittheil. Nur die Erfahrung allein kann den Werth dieses oder jenes Ackerbausystemes beweisen, aber es ist nicht zu bestreiten, daß das Behacken der Wurzeln einer Pflanze, welcher Art sie auch sei, ihr neue Kraft zuführt und sie freudiger wachsen und emporwuchern macht. Dies ist einer der Vorzüge der Drillsaat, mit welcher das Pferdehacken zwischen den Reihen des noch jungen und unbehalmten Getreides verbunden wird.

Der bei der Drill- und Hackcultur erreichte Mehrertrag kommt nun nicht allein blos von dem besseren Gedeihen der Cerealien vermöge des Behackens her, sondern es vereinigen sich mit diesem auch die Vorzüge, welche die Säemaschinen gewähren, namentlich darunter die große Samenersparniß. Denn während man breitwürfig auf den Acre Land 4 Bushel Weizen säet, braucht man bei der Drillsaat nur $^3/_4$ Bushel. Gleich verhält es sich bei allen übrigen Samengattungen. Von Gerste und Hafer drillt man 1 Bushel, von Erbsen und Bohnen $^3/_4$, Wicken $^3/_8$, bei schwacher Saat, will man recht dicht säen, so braucht man: Weizen 1, Gerste 1 — $1^1/_2$, Hafer $2^1/_2$, Bohnen 2 — $2^1/_2$, Wicken 2, Erbsen 2 Bushel. Schon allein daraus geht hervor, daß in einer Hinsicht die Drillcultur ein Ersparniß einbringt, das, namentlich wenn man auch die Zeiten der Mißernten und der Noth in's Auge faßt, sehr viel Beachtung verdient.

Aber auch abgesehen davon erzeigt sich die Pferdehackenwirthschaft da, wo sie rationell und mit Sorgfalt betrieben wird, höchst lohnend, und genaue Versuche und Vergleiche haben gegenüber der alten breitwürfigen Cultur ohne weitere Bearbeitung ein bedeutendes Mehrgewicht zu ihren Gunsten in die Wagschale gelegt. Es verhielten sich nach sorgfältig angestellten Versuchen auf acht verschiedenen Gütern Englands die Erträgnisse von je einem Acre Weizen, der gedrillt und mit der Pferdehacke bearbeitet war, zu einem anderen, auf gewöhnliche Weise bestellt,

wie 33 : 19; 30 : 25; 54 : 39; 56 : 54; 25 : 20; 27 : 25; 57 : 48; 25 : 13. Davon den Durchschnitt gezogen, stellt sich als Ergebniß heraus, daß das behackte Getreide einen Mehrertrag von 8 per Acre lieferte. Noch günstiger erwiesen sich anderweitige Versuche, welche ein Verhältniß von 43 : 33 ergaben. Sechs auf je einem Acre mit Gerste angestellte Versuche ergaben ebenso gute Resultate. Das behackte Feld verhielt sich im Ertrage zu dem unbehackten wie: 44 : 38; 64 : 48; 27 : 22; 67 : 49; 44 : 39; 47 : 39; es belief sich demnach im Durchschnitt der Gewinn vom ersteren zum letzteren um beinahe ¼ mehr, oder das Verhältniß war 29 : 23. Dadurch auch wird der Mehraufwand, welchen das Pferdehacken erfordert, nicht allein vollkommen ausgeglichen, sondern auch noch hinreichend vergütet, und es ist deswegen diese Wirthschaftsweise eine vollkommen rationell intensive. Eine Zusammenstellung der Kostenberechnung und des Ertrages von gewöhnlicher und von Perdehackenwirthschaft wird den Mehrgewinn der letzteren überzeugend darthun.

1 Acre Weizen, breitwürfige Saat, veranlaßt Bestellungskosten:

zweimal zu pflügen à 4 Sh.	8	Shilling	— Pence.
« » eggen à 2½ »	5	»	— »
» » walzen à 1½ »	3	»	— »
breitwürfig zu säen	—	»	6 »
Aussaat, 4 Bushel, à 17 Schill.	68	»	— »
einmal zu eggen	2	»	— »
» zu walzen	1	»	— »
zu mähen und zu binden	5	»	— »
Zusammen	93	Shilling	6 Pence.

Der durchschnittliche Ertrag zu 30 Bushel

à 17 Shill. beträgt	510	Shill.	
Strohertrag, 3 Fuder à 1296 Pfd., à 35 Shill. .	105	»	
Summa:	615	Shilling	

Der Reinertrag beläuft sich mithin auf 511 Shill. 6 Pence.

Bei der Pferdehackenwirthschaft:

pflügen, eggen und walzen	16	Shill.	— Pence
drillsäen	1	»	— »
Aussaat 1 Bushel	17	»	— »
pferdehacken	1	»	6 »
anstreichen odet leicht häufeln	2	»	— »
mähen und binden	4	»	6 »
Zusammen	42	»	— »

Der Ertrag, durchschnittlich 38 Bushel, à 17 Shill. vom Acre	646 Shill.
Stroh, ohngefähr 3000 Pfd.	80 »
Zusammmen	726 Shilling.

Bleibt nach Abzug der Bestellungskosten ein Ueberschuß von 684 Shilling. Demnach stellt sich zu Gunsten des Ertrages der Pferdehackenwirthschaft ein Mehr von 172 Sh. 6 Pc. heraus, eine Summe, welche allerdings sehr zu deren Gunsten spricht. Mögen nun auch obige Angaben, welche den bewährtesten englischen Schriftstellern entnommen sind, theilweise etwas zu hoch gegriffen sein, obgleich übrigens der Reinertrag noch kein netter ist, da die Kosten des Düngers, Transports, Dreschens, Verlust u. s. w. nicht darein gerechnet sind, so scheint doch so viel festzustehen, daß die Engländer mit Recht diese ihre eigenthümliche Cultur wegen ihres lohnenden Ertrages sehr hoch halten. Es muß dann ferner noch in Betracht gezogen werden, daß man dabei eine sehr gute und reine Qualität der Körner und des Strohes erhält, daß der Acker für die folgende Saat vortrefflich vorbereitet worden ist, und daß der Boden minder ausgesogen ward, als ohne Bearbeitung während der Vegetationsperiode.

Den erwähnten Vorzügen der Pferdehackenwirthschaft stehen nun allerdings auch wiederum manche Nachtheile entgegen, welche deren Einführung in vielen Wirthschaften sehr erschweren dürften. Wenn nasse Witterung vorherrscht, so ist das Bearbeiten der Reihensaaten nicht allein schwierig uud ohne Nutzen, sondern sogar schädlich, da dann das Land von den Thieren und dem Instrumente sehr zertreten und zusammengeschleift wird, so daß sich in einigermaßen gebundenem Boden bei später eintretender trockener Witterung eine feste Borke bildet, welche die Vegetation bedeutend hemmt. Tritt dieser Uebelstand ein, bevor noch die Halme emporgeschossen sind, so kann man dem Lande durch die Anwendung einer Messeregge helfen, ist dieses aber nicht der Fall, so wird der dadurch herbeigeführte Schaden manchmal beträchtlich sein, denn sobald das Getreide einmal herangewachsen ist, darf man es ohne großen Nachtheil nicht mehr behacken. Daß bei der Anwendung der Pferdehacken viele Pflanzen in den Reihen beschädigt oder gar zernichtet werden, läßt sich nicht leugnen, allein dies ist im Grunde kein erheblicher Schaden, da deren immer noch hinreichend übrig bleiben, sobald man das Quantum der Aussaat in dieser Hinsicht von vornherein etwas stärker als nöthig genommen hat. Bei Doppelgespann ist diese Beschädigung größer, als bei einfachem; sie wird fast unfühlbar, wenn das Pferd und der Führer einmal mit ihrem Geschäfte gehörig vertraut und die Reihen parallel,

gerade und in der gehörigen Entfernung von einander gezogen sind. Das Behacken des Getreides ist zwar auf den meisten Bodenarten anwendbar, doch giebt es einige, welche es nicht erlauben. Dahin gehören feuchte Gründe, strenger Thonboden, verwurzelte Narbe, Grasumbruch und mit langem, strohigem Miste gedüngtes Land. Ueberhaupt gilt hier, was auch für den Gebrauch der Säemaschinen angegeben worden ist, von welchen die Pferdehackenwirthschaft ja hauptsächlich abhängig ist. Daß letztere eine beträchtlichere Arbeit verursacht, ist ein Vorwurf, welcher dadurch aufgehoben wird, daß sich diese Arbeit hinreichend bezahlt macht. Dagegen ist einzuräumen, daß eine solche Cultur die Haltung von mehr Spannvieh, Pferden, gebietet, deren Arbeit zwar durch den Ertrag vergütet wird, aber nicht lange genug währt, um nicht später Verlegenheit um Beschäftigung der Thiere veranlassen zu können. Aus diesem Grunde vornehmlich konnte die Pferdehackencultur in kleineren Wirthschaften des Continentes, wo man nicht, wie in England, häufig überzählige Geschirre zur Aushülfe hält, niemals recht Platz greifen. Denn die Zeiten, in welchen das Pferdehacken vorgenommen werden muß, fallen gerade in Perioden, in welchen die Gespanne anderweitig genug zu thun haben; da nun bei dieser Arbeit außerordentlich viel darauf ankommt, daß der richtige Zeitpunkt nicht verfehlt werde, so wird allerdings der kleinere Besitzer Bedenken tragen, ihretwegen Alles stehen und liegen zu lassen, und so Schaden zu leiden, um einen Vortheil zu erlangen, von dem er nicht einmal recht überzeugt ist. Es fragt sich übrigens, ob nicht in bevölkerten Gegenden das Pferdehacken auf kleinen Gütern mit Vortheil durch Handarbeit ersetzt werden könnte.

Was die Drillcultur insbesondere betrifft, so müssen die dabei vorkommenden Arbeiten mit ganz besonderer Aufmerksamkeit und Accurateſſe vollführt werden. Vor Allem, mag man nun die Reihen gleich mit der Säemaschine machen oder will man auf gepflügte oder gepreßte Kämme säen, ist darauf zu sehen, daß dieselben so gerade als möglich und vollkommen parallel laufen. Das Saatgut muß in die erforderliche Tiefe gebracht werden, und zwar soll Weizen auf leichtem Boden bis 2½″, auf schwerem 1½″, Gerste und Hafer 1½″ tiefer in den Boden zu liegen kommen. Ebenso muß man darauf bedacht sein, daß der Samen aus der Maschine immer in der gehörigen Quantität, weder zu stark, noch zu dünn ausfällt. Da gleichmäßige Unterbringung ein Haupterforderniß ist, und die vorherige Bearbeitung dieselbe wesentlich begünstigt, so muß letztere durch Pflügen und Eggen möglichst vollständig geschehen sein. Nur bei Bohnen braucht die Zubereitung weniger exact zu sein, weil dieselben gewöhnlich einreihig gedrillt werden, und zwar unmittelbar hinter dem Pfluge her. Das Maß der Tiefe und des auszustreuenden Samens

einzuhalten, ist Sache des Führers, welcher seine Maschine beständig aufmerksam im Auge behalten und jeden Fehler im Gange oder dem Mechanismus derselben alsogleich verbessern muß. Für Rüben und kleinere Samen liebt man vorzüglich zweireihige Säemaschinen, die man sogar öfters ohne Führer über die schmalen Beete gehen läßt, blos einen Mann bei dem Pferde. Das Getreide hingegen drillt man immer in vielen Reihen zugleich, und da hierzu die complicirtesten Maschinen nothwendig sind, so muß der Säemann ganz besonders aufmerksam sein, und sein Instrument immer in recht gleichmäßigem Gange und in gerader Furche halten. Als Regel gilt, daß alsdann immer noch ein Führer für das Pferd vorhanden sein soll, dessen Hülfe auch außerdem zum Wenden, Einfüllen des Saatgutes, Verbesserungen an der Maschine, häufig nöthig wird. Sehr zu achten ist schon bei dem Beginne der Arbeit darauf, daß die Reihen genau in die erforderliche Entfernung von einander gesäet werden, was durch genaue Stellung der Maschine oder sorgfältiges Aufpflügen von Kämmen erreicht werden muß. Die Weite der Reihen unterliegt natürlich einer bedeutenden Verschiedenheit, je nachdem man blos in Reihen säen oder auch zugleich behacken will. In ersterem Falle dürfen sie näher gerückt, in letzterem müssen sie von beträchtlichem Abstande sein. Zu bloßer Reihensaat kommen die Turnips 10 — 12, Getreide 4 — 6, Hülsenfrüchte 10 — 12 Zoll von einander, bei Pferdehackenwirthschaft dagegen Turnips 24—30, Getreide 7—12 (in England 9, in Schottland 12), Erbsen 12, 18—24, Bohnen 24—36 Zoll weit zu stehen. Wo aber überhaupt die Drillsaat mit entschiedenem Vortheile angewendet werden soll, da ist immer zu beachten, daß erst die Arbeit der Pferdehacke das ist, was jene vorzüglich lohnend und ergiebig macht; Drillsaat ohne Behackung kann nur den einzigen Zweck der Samenenersparung haben, der allerdings beträchtlich genug ist, aber durch die großen Kosten der Arbeit wiederum vielfältig verringert wird.

Die Pferdehackenwirthschaft kann fast bei allen landwirthschaftlichen Culturgewächsen angewendet werden; zu solchen, wie Lein, Hanf ꝛc. wird es Niemanden in Sinn kommen, sie vorzuschlagen. Für Getreide jeder Art paßt sie vortrefflich, nächstdem für Oelgewächse (Raps wird in Deutschland auf sehr vielen Gütern schon mit dem Cultivator behackt), und für Bohnen, Wicken, Linsen, Erbsen. Bei letzteren ist es nothwendig, zu hacken, ehe sie sich über die Zwischenfurchen verbreiten, wodurch eine Menge von Stöcken ausgerissen, die Arbeit erschwert und unsauber und das ganze Feld ruinirt werden kann. Ueberhaupt kann bei dem Behacken der Culturen mittelst Spanngeräthen nicht genug empfohlen werden, den richtigen Zeitpunct einzuhalten, welchen freilich nur sorgfältige Beobachtung und Erfahrung kennen lehren. Als allgemeine Regel kann

gelten, daß das Getreide zum erstenmale gehackt werden soll, wenn es ungefähr 3 Zoll lang ist; zu dieser ersten Behackung bedient man sich alsdann einer Pferdehacke mit Schaufelscharen von zungenförmiger Gestalt, sogenannten Gänsefüßen, wie also etwa die fünfscharige (Fig. 192, S. 262), die siebenscharige Pferdehacke von Derby (Fig. 197, S. 264) oder die oben unter den Exstirpatoren näher beschriebenen anderen Instrumente der Art, welchen man, sobald sie zum Exstirpiren gestellt sind, gewöhnlich die vorderen Füße wegnimmt. Diese erste Arbeit der Pferdehacke nennt man vorzugsweise das Behacken (hoeing.) Es folgt auf dieselbe die zweite Operation, das Schröpfen oder Reinigen (scarifying oder cleaning), welches vorgenommen werden muß, sobald sich in den Zwischenreihen der Saaten Unkraut zeigt. Man läßt dieses gern ein paar Tage wachsen, um es desto gründlicher zerstören zu können und wählt zu der Arbeit niemals feuchtes, sondern wo möglich trockenes Wetter, daher man sie auch gern in den Mittagsstunden verrichtet. Dann kann nämlich das ausgerissene Unkraut nicht so leicht wieder anwachsen; drängt die Zeit, und das Wetter ist noch einigermaßen feucht, so muß man jenes durch nachfolgende Kinder auslesen lassen. Das Schröpfen geschieht mit den Eggenhacken oder Unkrautpflügen, wie deren von S. 271—278, Fig. 209—216, eine genügende Anzahl beschrieben und abgebildet worden ist. Es sind dies die eigentlichen englischen Pferdehacken, vorzugsweise so genannt. Läuft wieder Unkraut auf, so wird, wenn es viel ist, die Operation mit denselben Instrumenten wiederholt, ist es wenig, dabei trockenes, warmes Wetter, so wendet man dazu einen Schrubbpflug (S. 294—304, Fig. 224—233) an, der dann ganz vorzügliche Dienste leistet. Nicht überall wird auch die dritte Manipulation, das Anstreichen oder Anhäufeln mit einem leichten Häufelpflug (S. 279—293, Fig. 217—222) ausgeführt, die man besonders vornimmt, um den Pflanzen festen Stand zu geben, neue Nahrung zuzuführen und das Lagern zu verhüten. Viele wollen ein einfaches Hacken von der nämlichen Wirkung finden.

Ueber die Anwendbarkeit der Drillcultur sagt Thäer*): Zur allgemeinen Drillcultur, sei es auch nur der Winterung, können wir nur in solchen Wirthschaften rathen, die sich schon auf einer hohen Stufe der Cultur im Ganzen befinden, und in denen der Ackerbau mit der größten Aufmerksamkeit und Intelligenz betrieben wird. Die gedrillten Saaten bedürfen einer genauen Beachtung, um den rechten Zeitpunct und die angemessenste Art des Pferdehackens zu treffen. Ein Versehen kann hier sehr nachtheilig werden. Wer daher das Drillen nicht kennt, muß im

*) Rat. Landw. IV. 109.

Kleinen damit anfangen, um erst einen sicheren Tact zu bekommen; alle Anfänger sind zu furchtsam mit dem Pferdehacken, oder zu dreist. Auf einem armen Boden lohnt aber das Drillen im Verhältniß der Sorgfalt, die es erfordert, nicht genug. Endlich gibt es in einer noch nicht völlig organisirten Wirthschaft der Gegenstände so viele, welche die Aufmerksamkeit des Eigenthümers oder des Aufsehers fordern, daß es da nicht rathsam erscheint, diese durch das Drillen noch mehr zu distrahiren.

Dreschmaschinen.

Die Gewinnung der Körner oder Samen aus den Aehren, Hülsen und Schoten geschieht durch das Dreschen. Es ist dies eine Verrichtung, welche durch Schlagen, Treten, Stoßen oder Quetschen den Samen von seiner Umhüllung frei macht, und sie geschieht entweder mit der Hand, oder durch Thiere, oder durch Maschinen. Das Dreschen mit der Hand und dem Dreschflegel, welches in England sehr in Abnahme gekommen ist, ist schon oben S. 127 beschrieben worden. Durch Thiere läßt man die Körner in Deutschland nur hier und da, mehr in südlichen Ländern, in England gar nicht austreten. In einzelnen Ländern drischt man seit ältester Zeit mit Walzen, sogenannten Dreschrollen, wie dieselben u. A. noch in Curland oder Rußland gebräuchlich sind, wie es denn überhaupt eine große Verschiedenheit in der Weise des Ausdreschens gibt. Auch die Dreschmaschinen, Instrumente, welche die Arbeit des Menschen bei dem Dreschen durch mechanische Kräfte in gesteigertem Maße ersetzen sollen, sind schon eine sehr alte Erfindung, welche aber erst in neuerer Zeit eine Vervollkommnung erfahren hat, welche zu höchst ausgezeichneten Resultaten führte.

Die Geschichte des Dreschens und der dabei üblichen Geräthschaften läßt sich bis in das graueste Alterthum hinauf verfolgen. Nicht das Handdreschen war die erste Anwendung, sondern im Anfange mochte man sich allgemein wohl der Thiere, Pferde und Ochsen bedient haben, um die Körner aus den Hülsen entweder auszureiten, oder ausstampfen zu lassen. Letzteres geschah bei den Juden bekanntermaßen durch Ochsen, welche über die, auf einem festgeschlagenen Platz senkrecht aufgestellten Garben oder Bündel hin und her getrieben wurden. Dadurch allein konnten indeß nicht wohl alle Samengattungen gedroschen werden, und so findet man denn auch erwähnt, daß man sie mit Stöcken ausschlug, Wagenräder

oder Walzen, und Eggen darüber hin und her zog und sie so ausdrosch *). Auch Pferde wurden zum Austreten verwendet, wie dies auch bei fast allen Völkern des Alterthums, von welchen uns darüber Nachricht zugekommen ist, geschah. Noch jetzt wird in Europa in vielen Gegenden durch Thiere ausgedroschen, allein nur durch Pferde, so z. B. in Toscana, in den Maremmen, im südlichen Frankreich, in Ungarn und Kärnthen, in Spanien ꝛc. Auch in Amerika ist es Brauch; im Allgemeinen da, wo es eben auf sehr genauen Ausdrusch nicht ankommt, obgleich selbst in gut cultivirten Ländern, z. B. in Sachsen, diese Dreschmethode hier und da ebenfalls noch üblich ist. Das Verfahren dabei ist überall das gleiche. Hat man nicht eine Tenne zur Verfügung, so wird entweder auf dem Getreidefelde selbst oder auch in der Nähe des Hofes ein Platz hinreichend geebnet, festgestampft und umzäunt, öfters derselbe am Abend vor der Arbeit mehrmals mit Jauche übergossen, um den Boden bindender zu machen. Auf diese kunstlose Tenne wird das, meist nicht in Garben gebundene Getreide geworfen, und zwei oder vier Pferde werden von einem Reiter darauf nach Herzenslust herumgetummelt. Die Thiere dürfen nicht beschlagen sein. Die Arbeit ist ein Fest und gehört, trotzdem, daß die Pferde sehr ermüdet werden, zu den liebsten Beschäftigungen der Landleute. Die Körner werden auf diese Art ziemlich gut aus den Aehren gewonnen; das Stroh ist nur zur Streu tauglich. Ein Pferd drischt so viel täglich wie ein Mann mit dem Flegel. Der Unrath, welcher unter die Körner geräth, zerstiebt bald an der Luft, welcher diese deshalb eine Zeit lang ausgesetzt werden müssen. Aus diesem Grunde und weil bei heißem Sonnenscheine die Körner leichter ausgehen, ist das Dreschen durch Thiere im Freien nur in warmen Himmelsstrichen an der Tagesordnung **).

Bei den Römern geschah der Transport des Getreides in großen Körben nach der Tenne, wo es entweder durch eiserne Kämme, ähnlich unseren Flachsriffeln, gezogen ward, oder sie bedienten sich, neben dem Ausreiten, noch häufiger eines Wagens mit schweren, massiven Rädern, mit welchem auf dem Getreide herumgefahren ward, zum Ausdreschen. Im nördlichen Afrika, in Karthago, benutzte man dazu schwere Walzen von Holz, die mit hervorragenden Eisenschienen beschlagen waren. Noch jetzt sieht man in Schweden hier und da Dreschwalzen mit 20—30 Rädern von kleinem Durchmesser, mit welchen man durch Herumfahren die Körner aus den Aehren quetscht. Außerdem gebrauchten die Römer aber auch zum Ausdreschen eine Schleife von starken Bohlen, in welche

*) Jesaias, Cap. 28. V. 27—28.

**) Sismondi, Tableau de l'agriculture Toscane. pag. 65.

eine Menge hervorragender Steine oder eiserner Zapfen eingeschlagen waren, und die über das Getreide hin und her gezogen ward *). Ganz das gleiche Instrument ist noch jetzt in der Ukraine üblich. Die römische Dreschtenne war hoch und frei gelegen, damit ein Windzug darüber gehen konnte; sie war entweder mit Steinen geplattet oder aus Lehm und den Trebern der Oliven zusammengestampft, und das Getreide ward darauf 2—3 Fuß hoch aufgelegt.

Die in Deutschland seit alter Zeit gebräuchlichste Art des Dreschens ist die mit dem Dreschflegel. Es ist dies Instrument wahrscheinlich aus einer biegsamen Ruthe entstanden, welche man wohl früher mochte angewendet haben. Alte Abbildungen in dem mehrfach angezogenen Werke von Strutt beweisen, daß schon die Angelsachsen den Gebrauch des Dreschflegels kannten, die Arbeit aber nur durch Weiber verrichtet wurde. In England bediente man sich vor der allgemeineren Verbreitung der Dreschmaschinen häufig der Dreschflegel mit zwei Schlägeln.

Maschinen zum Ausdrusche des Getreides, worunter eigentlich auch die Dreschwagen, Walzen und Dreschrollen zu rechnen sind, giebt es sehr mannnigfaltige. Die älteste derselben ist wohl die Dreschstampfe von Kärnthen, nach Art einer gewöhnlichen Oelmühle construirt **). Die erste complicirte und verbesserte Dreschmaschine ward in Schottland 1732 von Mich. Menzies erfunden. Die bewegende Kraft derselben setzte eine große Anzahl von Dreschflegeln in Umschwung, welche auf das vorgelegte Getreide schlugen. Abweichend von dieser Construction war diejenige der Dreschmaschine von M. Sterling, 1753; letztere glich einer Hanfreibe und quetschte die Körner aus. W. Winlaw construirte 1785 eine Dreschmaschine, welche, nach Art einer Kaffeemühle, aus einem spiralförmig cannelirten Kegel bestand, der in einem Gefäße sich bewegend, die Körner ausdrücken sollte. Nach mehren Versuchen verschiedener Erfinder, welche, wie auch Pestler in Deutschland, größtentheils das Princip Menzies' zu Grunde legten, kam endlich Andrew Meikle von Tyningham in Schottland auf den Gedanken, das Getreide durch zwei Walzen und eine Flügelwelle auszudreschen. Seine Pläne führte aber erst sein Sohn 1786 aus, welcher die erste schottische, auch in Deutschland häufig schwedische Dreschmaschine genannt, erbauete. Diese Construction, ohne Zweifel die einfachste, solideste und vorzüglichste in jeder Art, liegt heute noch allen englischen Dreschmaschinen zu Grunde, so sehr auch dieselben vielfach und in jeder Weise verbessert worden sind. Auch auf dem Continente haben diese Instrumente vor allen übrigen ihrer Gattung den Vorrang bewährt.

*) „Tabula, lapidibus aut ferro asperata," Varro I, 51. **) Burger's Lehrbuch, I, 34.

Die Anwendung von Dreschmaschinen ist jetzt in England allgemein, und kein größeres Gut wird existiren, welches nicht eine solche besitzt, kein kleineres, das nicht gern eine solche besäße, und lieber sie pachtet, als das Getreide mit dem Flegel ausdreschen zu lassen. In Deutschland scheinen sie erst jetzt rechten Eingang zu finden; seither betrachtete man dieselben öfters noch mit vielem Mißtrauen, scheint aber in mißlichen Jahren nun einen Fingerzeig erhalten zu haben, der Arbeitsersparniß und schnelles Erhalten reiner Frucht doppelt schätzen lehrt.

Die Vorzüge der Dreschmaschinen und ihr Verhältniß zur Handarbeit werden später, nach der Beschreibung der einzelnen englischen, näher erörtert werden.

Die englischen Dreschmaschinen.

Will man sämmtliche in England gebräuchliche Dreschmaschinen, welche nach gleichen Grundprincipien erbauet sind, in ein System bringen oder eintheilen, so könnte man dies nur entweder nach ihrer Größe, so daß man solche mit 1, 2, 3 Flügeln unterschiede, oder darnach, ob dieselben fest in einem Gebäude befindlich, oder beweglich, transportabel sind, oder aber nach der bewegenden Kraft, also Pferde-, Wasser-, Dampfkraft. Allein alle diese Unterscheidungen sind nichts weniger als scharf begrenzt, und es lassen sich daher die jetzigen Dreschmaschinen Englands nicht wie die Säemaschinen in bestimmte Classen einreihen.

1) Meikle's älteste Dreschmaschine.

Die ursprüngliche, einfache Erfindung Meikle's repräsentirt am besten und anschaulichsten das Princip der Construction englischer oder, wenn man will, schottischer Dreschmaschinen, und macht am leichtesten mit deren ganzer Zusammensetzung bekannt.

Fig. 447.

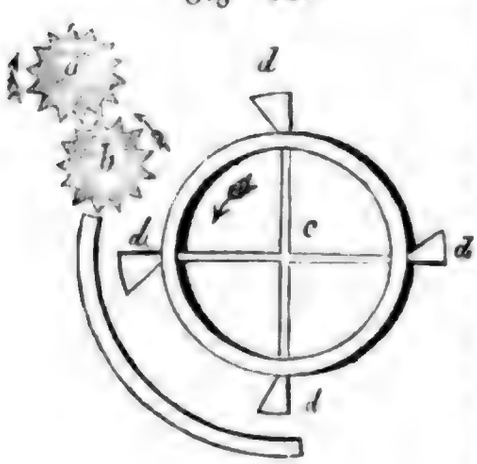
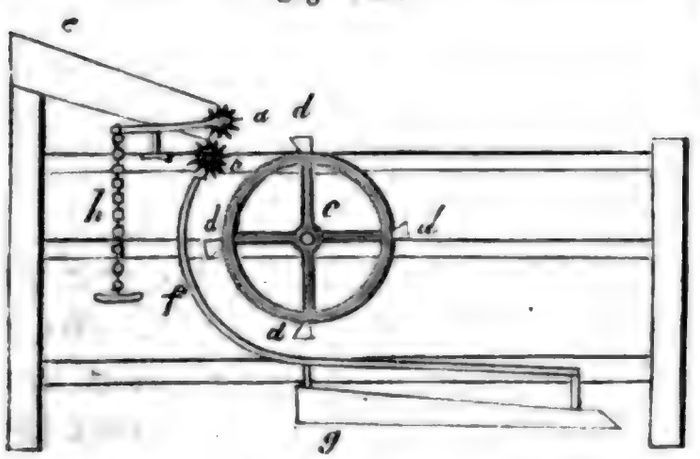


Fig. 447 läßt im Durchschnitt die arbeitenden Theile derselben erkennen. $\overline{a\,b}$ sind zwei geriefte oder cannelirte Walzen von kleinem Durchmesser von Metall, früher von Holz, mit Blech beschlagen, welche, sich in entgegengesetzter Richtung bewegend, das ihnen dargebotene Getreide fassen, zwischen sich durchziehen, die Aehren schon theilweise ausquetschen und diese nebst dem Strohe dann einer Trommel, *c*, überliefern, welche das Dreschen beendigt. Diese Trommel ist

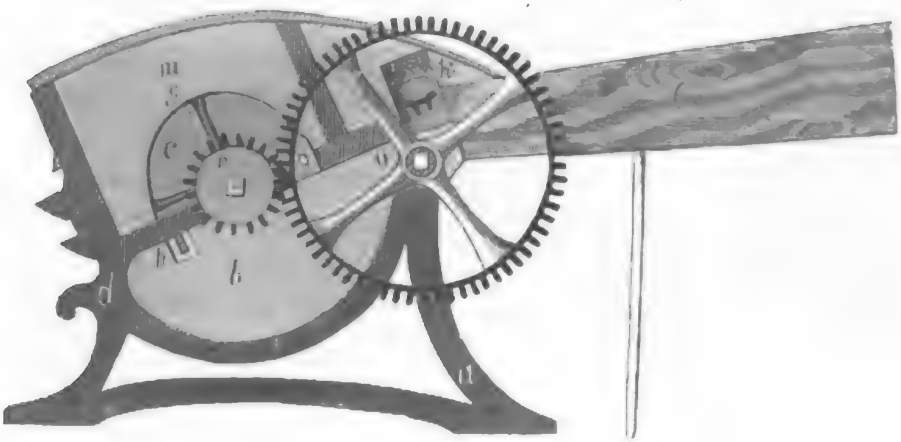
nämlich an ihrem Umfange mit 4 gleich weit von einander entfernten, vorstehenden scharfen Schienen von Holz, mit Eisenblech beschlagen, versehen, *d d d d*, welche das von den Walzen ihnen dargeschobene Getreide durch die Kraft des Trommelumschwungs fassen und schlagen, ähnlich, wie Dreschflegel. Die schweren Körner fallen aus den Aehren unmittelbar zu Boden, die leichteren werden durch den Wind, welchen die Umdrehung der Trommel erregt, etwas weiter fortgeweht, und das Stroh durch denselben ganz außer den Bereich der Maschine gebracht. Dies ist die ganz einfache, primitive Zusammensetzung der alten Meikle'schen Maschine, deren einzelne Theile im Verhältnisse zu einander, mit Weglassung aller, nicht unbedingt nothwendigen Stücke, der Höhendurchschnitt Fig. 448 zeigt. Hier ist deutlich die Zusammenfügung des Ganzen zu erkennen. *e* ist ein schief gestelltes Brett, mit Wänden versehen, auf welchem der Arbeiter das zu dreschende Getreide zwischen die cannelirten Walzen schiebt, sie damit speist, wie man zu sagen pflegt; *f* ist ein kreisbogenförmiger Boden von starkem Draht oder Holzstäben, durch welchen die Körner, nicht aber das Stroh fallen können, *g* ist ein stets in zitternder Bewegung erhaltener Kasten, in welchem sich dieselben sammeln, während das Stroh darüber hinaus gejagt wird. Die Vorrichtung *h* ist ein Sperrhebel mit einer Kette, welcher durch einfaches Emporheben aus ihrer Achse die obere Walze *a* außer Bereich der unteren bringt, und so das Geschäft der Maschine aufhören macht. Es beschränkt sich also das Grundprincip der englischen Dreschmaschine darauf, daß zwei Speisewalzen einer rotirenden Flügel- oder Schienen-Trommel das Getreide behufs des Ausdruschs überliefern. Aber die Einfachheit dieser ursprünglichen Construction genügte bald nicht mehr, und seitdem sind mannigfache Verbesserungen an diesen Instrumenten eingetreten, welche sich sowohl auf das zu ihrer Construction angewendete Material als auch auf die Weise derselben erstreckten. Meikle's älteste Dreschmaschine findet sich jetzt nur noch im Modell und ist als Grundstein aller übrigen geschichtlich merkwürdig.

Fig. 448.



2) Norfolker Dreſchmaſchine. Fig. 449.

Fig. 449.



Schon eine beträchtliche Vervollkommnung des Meikle'ſchen Inſtruments zeigt die Norfolker Dreſchmaſchine, welche auf vielen Gütern eingeführt iſt, und ſich, beſonders wegen der Zuſammendrängung ihres Baues, ſehr beliebt gemacht hat. Auch in Frankreich iſt gerade dieſe Art der ſchottiſchen Dreſchmaſchine ſehr verbreitet und unter dem Namen: Machine à battre le blé dite Suedoise, bekannt.

Fig. 449 zeigt den Aufriß der Maſchine von der Seite der Kammräder oder der Bewegung aus, Fig. 450 den verticalen Durchſchnitt und Fig. 451 den Plan der Maſchine von der Vogelperſpective geſehen. Sie beſteht, wie alle ſchottiſchen, aus einer Trommel von drei Fuß Durchmeſſer und gleicher Länge, welche durch 12 hölzerne, mittelſt Schrauben auf Ringen von Gußeiſen befeſtigte Schienen oder Schlagbalken gebildet wird, welche ſowohl unter ſich als auch mit der Achſe der Trommel parallel laufen. Indem letztere nun ſehr raſch um ihre Achſe gedreht wird, driſcht eine jede jener Schienen unabläſſig auf die Aehren des Getreides, welches zwei gußeiſerne, cannelirte, in einander greifende Cylinder, un-

Fig. 450.

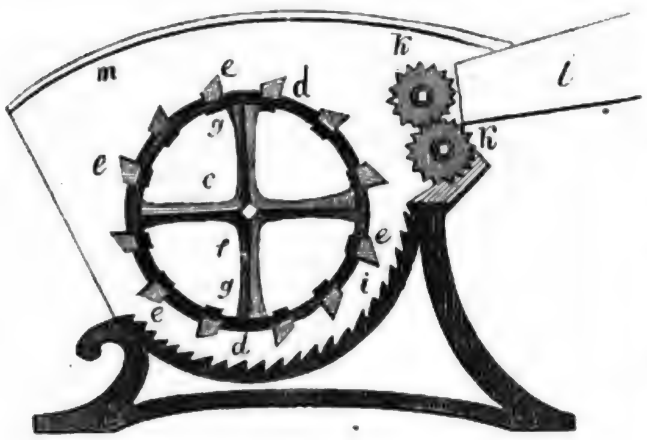
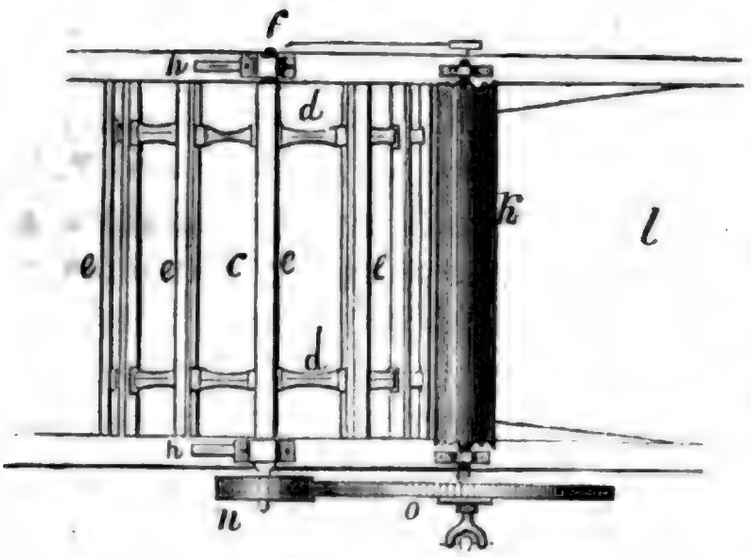


Fig. 451.



gefahr wie diejenigen einer Streckmaschine, regelmäßig und mit mäßiger Geschwindigkeit der immer fortdauernden Thätigkeit jener liefern.

Die Maschine ist aus folgenden einzelnen Theilen zusammengesetzt: *a a* ist das Gestell von Gußeisen, welches ihren Hauptrumpf bildet. Dasselbe ist stark, massiv gearbeitet und durch Schrauben mit einander verbunden. Seine Form soll immer diejenige sein, welche Dauerhaftigkeit, Festigkeit mit möglichst geringem Raumgebrauch verbindet. Um die Schwere nicht unnöthig zu erhöhen und den Preis zu vertheuern, besteht das Fachwerk *b* aus Holz, dünnen aber hinreichend festen Brettern. *c* ist die Dreschtrommel oder Flügelwalze. Dieselbe besteht aus zwei Ringen von Gußeisen *dd*, welche das Gerippe oder den Umfang bilden; auf denselben ruhen 12 Balken oder Schienen von festem Eichen- oder Buchenholz, welche die Verrichtung des Dreschflegels ausüben, also die eigentlich wirksamen Theile sind, *eeee*. Sie sind in Einschnitten der Ringe oder Reife mittelst Schrauben gut befestigt. Ihre vorderen Seiten, welche auf das Getreide schlagen, sind ein wenig höher, als die hinteren, so daß eine schief zulaufende, scharfe Kante entsteht; um diese, welche sich schnell abnutzen würde, dauerhafter zu machen, wird sie mit Eisenblech beschlagen. *f* ist die eiserne Achse der Dreschtrommel, an welche dieselbe fest angeschoben ist; massive Speichen von Gußeisen, *gg*, tragen kreuzförmig die Ringe an jeder Seite. Um nach Befinden die Achse der Trommel höher oder tiefer stellen, also den Zwischenraum zwischen den Schlagschienen und dem Boden je nach Art der zu dreschenden Frucht vergrößern oder verringern zu können, ist auf jeder Seite eine Unterlage angebracht, welche mittelst einer Stellschraube *h* die angegebene Operation möglich macht. *ii* ist der Boden der Maschine, welcher, sich der Gestalt der Trommel anpassend, cylinderisch, concav oder kreisbogenförmig ist, und zwar so, daß er ungefähr den dritten Theil eines von dem Centrum der Trommelachse in der entsprechenden Weite gezogenen concentrischen Kreises bildet. Die Oberfläche der inneren Seite dieses Bodens ist von Holz, und mit scharfkantigen Stäben so besetzt, daß sie zahnförmig cannelirt wie ein Sperrrad erscheint. Eine Seite, und zwar die linke, dieser scharfen Stäbe ist mit

Eisenblech beschlagen, um ihre Dauerhaftigkeit zu erhöhen. *kk*, die Speisewalzen von Gußeisen, scharf cannelirt, 8 Zoll im Durchmesser haltend. Die obere drückt mit ihrem ganzen Gewichte, als nicht fest, sondern lose sich bewegend, auf die untere, um schon ein Ausquetschen der Körner zu bewirken. Die Achsen beider befinden sich in einer von dem Centrum der Trommelachse aus beschriebenen Kreislinie, deren Entfernung gegeben ist. Der untere Cylinder kann nach Erforderniß der Dreschtrommel näher oder entfernter gerückt werden. Auf der schiefen Ebene *l*, welche eine Art Tisch, von platten Brettern gefertigt, bildet, schiebt der Arbeiter langsam und gleichmäßig das Getreide zwischen die Speisewalzen. Er muß darauf sehen, daß er dessen nie zuviel und nie zu wenig auflegt, und es gehört deshalb Erfahrung und richtiges Augenmaß zu dieser Arbeit. Theils um die Maschine zu schützen, theils um das Getreide ordentlich beisammen zu halten, ist der obere Theil derselben mit einem Deckel oder Kasten von Brettern, *m*, überdeckt, welcher leicht sein soll, damit er ohne Schwierigkeit aufgesetzt und abgenommen werden kann. Die Bewegung der Walzen und der Dreschtrommel wird durch ein ganz einfaches System von gezahnten Rädern vermittelt. *n* ist ein Triebrad von Gußeisen, welches 17 Zähne hat, und an der Achse der Dreschtrommel fest angeschoben ist. In seine Verzahnung greift mit gleicher Schrift die eines großen Trieb- oder Stirnrades *o*, mit 118 Zähnen, ebenfalls von Gußeisen; dasselbe ist fest an der Achse des unteren Speisecylinders, welchen es unmittelbar umdreht. In das Centrum dieses Rades wird die Achse des Motors befestigt, welcher gewöhnlich durch ein Göpelwerk vertreten wird. Die Masse der einzelnen Theile der Norfolker Dreschmaschine variiren sehr, je nach Verhältniß der Arbeitsmenge, welche damit verrichtet werden soll. Der Durchmesser des großen Stirnrades beträgt gewöhnlich 40 Zoll, die ganze Höhe der Maschine circa 5 Fuß.

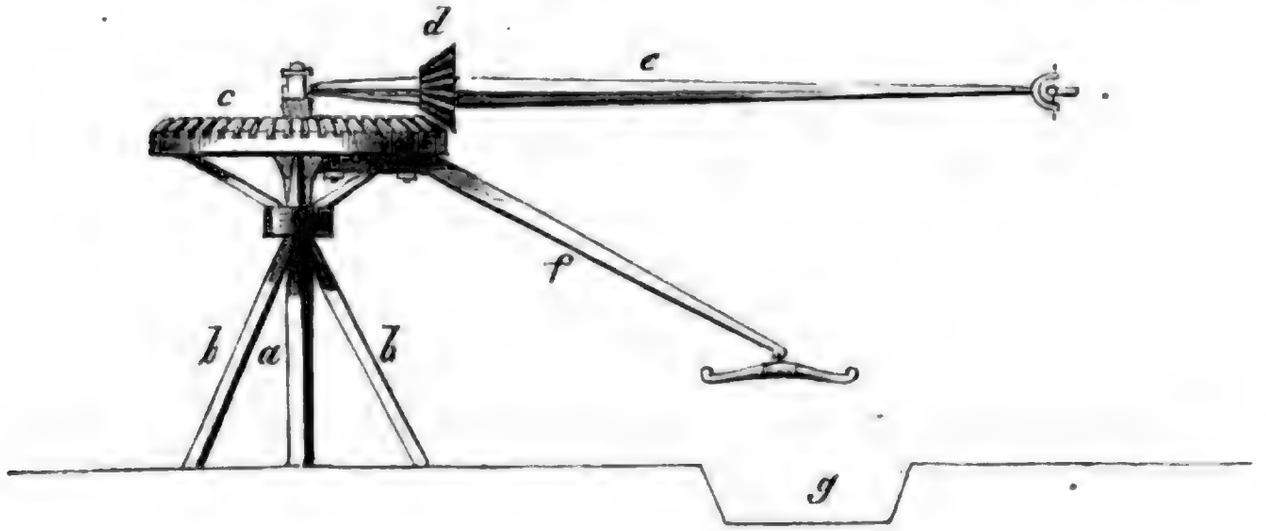
Die Arbeit findet folgendermaßen Statt: Das zu dreschende Getreide, nachdem es so gleichmäßig als möglich in Gelegen von 10—12 Linien Dicke auf die schiefe Ebene *l* ausgebreitet worden ist, und zwar mit den Aehren immer nach vorn der Maschine zu, wird von den beiden Speisewalzen *kk* ergriffen, welche einen Theil der Körner schon ausdrücken oder quetschen und nach dieser Vorbereitung es der Thätigkeit der Trommelschienen überliefern. Das Verhältniß der Geschwindigkeit der Umdrehung der beiden Speisewalzen zu dem der Trommel ist ganz dasselbe, wie das der beiden Triebräder zu einander, welches aus der Anzahl ihrer Zähne resultirt. Es ist also 118 : 17 = 6,94, oder beinahe 7, d. h. wenn die Speisecylinder eine, so vollendet die Trommel sieben Rotationen. Folglich erhält das durch eine Umdrehung der Cylinder gelieferte Getreide nicht weniger als 84 Schläge, daraus kann man die

große Wirksamkeit der Maschine entnehmen, denn sie ertheilt demnach auf alle 3 Linien einen Schlag. Die Wirkung dieses Schlages kann nach Belieben verstärkt oder gemindert werden, und zwar einfach durch die nähere oder entferntere Stellung der Trommel an die gezahnte innere Fläche des Bodens *i*; durch die eigenthümliche Construction derselben werden nämlich die Getreidehalme aufgehalten und während ihres ganzen Weges durch die Maschine den Wirkungen der Schienen wiederholt ausgesetzt. Die Dreschtrommel bewegt sich sehr rasch, der dadurch hervorgebrachte Luftzug wirft die Körner theilweise, das Stroh sämmtlich aus der Maschine, welche zu dem Ende hinten offen sein muß. Gewöhnlich und gern bringt man hier ein schräge liegendes Gatter von dünnen Latten an, über welches das Stroh fortgerecht wird, während die Körner durchfallen. Beide läßt man sich nicht zu sehr anhäufen, sondern entfernt sie sobald als möglich aus dem Bereich der Maschine und der Arbeitenden. Das Stroh wird von dieser, wie von allen Dreschmaschinen, so zerknickt, daß es nur noch zu Futter und Streu, nicht aber zu Flechtwerken, Seilen, Dachbedeckung bei Feimen u. s. w. anwendbar ist. Stroh, welches man dazu gebrauchen will, muß entweder mit der Hand ausgedroschen worden sein, oder das zu dreschende Getreide wird unterhalb der Aehren mäßig mit Wasser angefeuchtet, wodurch das Stroh nicht zerschlagen wird, und die Körner, sobald die Feuchtigkeit nicht allzugroß ist und schon lange angedauert hat, noch ganz gut und leicht aus den Spelzen gehen. Die Norfolker Dreschmaschine drischt in der Stunde 120 Garben, zu 25 Pfd. jede, und dieselben ergeben circa 12 Centner Körner. Dabei ist die zweckmäßigste Rotationsgeschwindigkeit der Trommel, und zwar ist diese 150 bis 200 Umdrehungen in der Minute, vorausgesetzt. Die Kraft zweier Pferde genügt als Motor und zur Dienstleistung sind nicht mehr als drei Männer erforderlich, sobald man nicht Transport, Aufbinden der Garben, Reinigen ꝛc. mit zur Arbeit des Ausdruſches rechnet. Die Norfolker Dreschmaschine wird gewöhnlich in der Scheune oder in einem eigenen Gebäude in der Nähe des Feimenhofes aufgestellt, und bleibt da unverrückbar. Doch ist sie so einfach und leicht, daß sie sehr gut nach einem anderen Orte geführt und nach Bedarf vollkommen transportabel gemacht werden kann.

Wie gesagt, wird als Motor oder bewegende Kraft derselben fast immer ein Pferdegespann an einem Göpelwerk angewendet. (Vergl. darüber o. S. 585.) Der sehr einfache und vortreffliche Göpel der Norfolker Dreschmaschine ist in Fig. 452 (s. a. f S.) dargestellt. Derselbe besteht aus folgenden einzelnen Theilen: *a* ist eine senkrecht stehende Welle von Holz, rund, stark und dauerhaft gearbeitet, 5′ 6″—6′ hoch. Sie wird festgehalten und unterstützt durch drei tief in den Boden ein-

gerammte, sich schief daran lehnende Streben oder Stützen *b b*. Die Welle trägt ein großes, wagerechtes conisches Rad von Gußeisen, *c*, gewöhnlich 5—6′ im Durchmesser haltend und mit 144 vierkantigen Zähnen ver=

Fig 452.

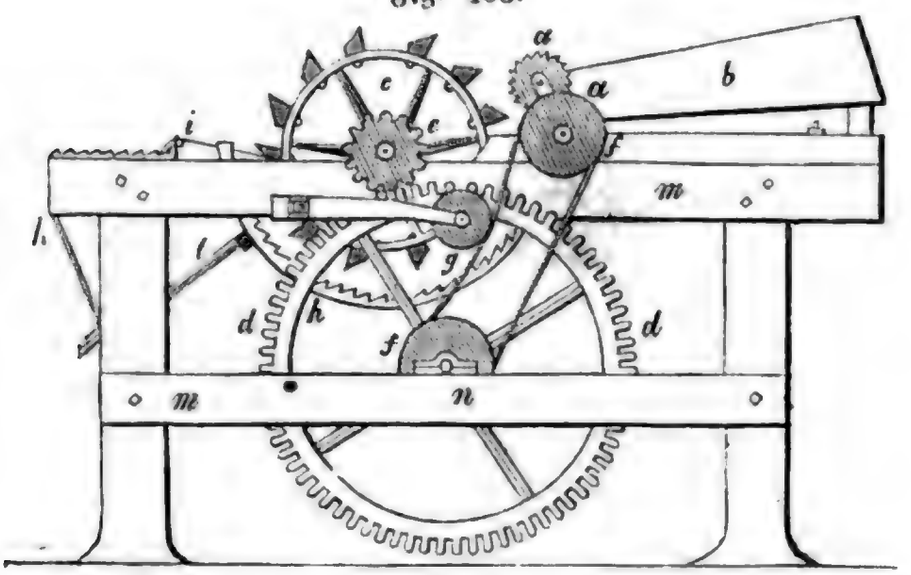


sehen. Es bewegt sich dasselbe um seine Achse, welche die aufrecht stehende Welle selbst bildet. In dieses große Rad greift ein kleines senkrechtes conisches Triebrad von Gußeisen mit 18 Zähnen, *d*, und wird von jenem in Bewegung gesetzt. Seine Achse ist der lange Hebel *e*, entweder eine Stange von Holz oder von Eisen, welcher in einem gebüchsten Lager mit seinem Zapfen in der Spitze der senkrechten Welle beweglich ruht. Sein anderes Ende mündet in das Kammrad der Maschine, welches an dem unteren Speisecylinder angeschoben ist, so daß also hierdurch die Bewegung vermittelt wird. An dem großen wagerechten Rade ist der hölzerne Hebel *f* angebracht, der ein Knie bildend, schräge herabläuft, und an welchen die Pferde angespannt werden. Diese machen ihren Umgang in der kreisförmigen Grube *g*, welche ihnen eine ganz freie, aber eingegrenzte Bewegung gestattet, so wenigstens, daß die Achse des senkrechten Triebes ihnen niemals in den Weg kommen kann. Ueberhaupt muß das ganze Göpelwerk eine solche Stellung erhalten, daß es vollkommen zu der aufgestellten Maschine paßt; letztere wird meistens etwas erhöht placirt werden müssen, da die Achse des Göpeltriebes und die der unteren Speisewalze ganz in die gleiche Ebene fallen müssen. Der Göpel kann ein= und zweispännig gebauet sein, also einen oder zwei Hebel haben, je nach Größe und Kraftäußerung der Maschine. Wenn die Hebel des Göpelwerks 10 Fuß lang sind, und die Pferde im gewöhnlichen Arbeitsschritte gehen, so werden in der Minute ungefähr drei Umdrehungen vollendet. Das Verhältniß des großen wagerechten Rades zu dem kleinen senkrechten, aus der Zahl ihrer Zähne resultirend, ist 144 : 18 = 8, d. h. wenn sich das große Rad einmal, dreht sich das kleine 8mal;

daher macht in der gegebenen Zeit die horizontale Achſe des kleinen coniſchen Rades oder der die Kraft leitende Stab 24 Umdrehungen. Da nun die Geſchwindigkeit des unteren Speiſecylinders der Dreſchmaſchine = 7 iſt, ſo muß folglich die Schnelligkeit der Dreſchtrommel in der Minute 7, 24 = 168 Rotationen ſein. — Das Göpelwerk der Norfolker Maſchine iſt das beſte und mindeſt complicirte von allen, und verdient bei kleineren Maſchinen, welche keine größere Umdrehungsgeſchwindigkeit als die angezeigte verlangen, vor allen übrigen bevorzugt zu werden *).

3) Coke's Dreſchmaſchine. (Fig. 453.)

Fig. 453.



Die auf den Gütern des ſchon mehrerwähnten großen Landwirthes Coke, namentlich zu Holkham, aufgeſtellte ſchottiſche Dreſchmaſchine iſt nur in Einzelheiten von der vorigen verſchieden. Sie liefert ſonſt ganz die gleiche, nur etwas größere Arbeit, wie dieſe, und iſt ebenfalls gewöhnlich feſtſtehend.

Fig. 453 zeigt ihren Seitenaufriß, welcher die ſchon bekannte Conſtruction der weſentlichen, arbeitenden Theile erkennen läßt. Die Dreſchtrommel macht in der Minute ungefähr 250—300 Umdrehungen, und beſteht ebenfalls aus zwei gußeiſernen Ringen mit darauf genagelten hölzernen, eiſenbeſchlagenen Schienen. Die Coke'ſche Dreſchmaſchine iſt für größere Güter geeigneter, als die Norfolker. Sie beſteht aus folgenden Theilen:

aa die beiden Speiſewalzen. Dieſelben ſind cannelirt, von Gußeiſen, aber hohl. Sie liegen über einander in gußeiſernen Gabeln, welche an dem Ende der ſchiefen Ebene *b* ſo befeſtigt ſind, daß ſie der Dreſch-

*) Vergl. Le Blanc, Recueil des Machines etc.

trommel genähert oder davon entfernt werden können, ſo wie es die Natur der zu dreſchenden Cerealien erheiſcht. Die ſchiefe Ebene, gewöhnlich der Speiſungstiſch genannt, iſt von leichten Brettern zuſammengefügt; das Getreide wird darauf, wie vorhin erwähnt, 1″ dick aufgelegt, und immer ſo übereinander, daß Aehren an Aehren liegen. *c* iſt die Dreſchtrommel. Sie beſteht aus einer 2 Zoll ſtarken Achſe von Eiſen, die ſich in eiſernen, mit Meſſing gebüchsten Lagern bewegt; aus zwei mit ſechs Speichen getragenen Ringen von Gußeiſen im Durchmeſſer von 30 Zoll; aus 12 Schienen, ganz von der ſchon beſchriebenen Conſtruction. Ein großes Stirnrad *d* von 4′ Durchmeſſer vermittelt die Bewegung der arbeitenden Theile. Es theilt die Kraft des Motors, welcher gewöhnlich ein Göpelwerk iſt, dem Triebrade *e* mit, welches, 6″ im Durchmeſſer haltend, an der Achſe der Dreſchtrommel feſt angeſchoben iſt, welche letztere alſo von ihm in Bewegung geſetzt wird. Die Speiſewalzen erhalten ihre Umdrehung durch zwei in gleicher Ebene liegende Rollen *ff*, von welchen die eine auf der Achſe des großen Stirnrades, die andere auf der des unteren Speiſecylinders feſtſitzt. Erſtere überträgt die Bewegung auf die zweite durch einen ledernen Laufriemen, welcher durch eine ſeitwärts angebrachte Frictionsrolle *g* immer in der gehörigen Spannung erhalten wird. *h* iſt der Boden der Maſchine, cannelirt wie bei der vorigen; er kann mittelſt Stellſchrauben, oder einfacher durch Keile *i*, der Trommel näher oder entfernter gerückt werden. Die letztere wirft bei ihrer reißend ſchnellen Rotation nicht allein das Stroh weit hinter ſich, ſondern auch die Körner, um dies zu verhüten, iſt das ſchiefe Brett *k* angebracht, gegen welches ſie prallen und von dieſem herab auf das nach unten geneigte Brett *l* fallen, das an dem concaven Boden der Maſchine mit Knieſchienen befeſtigt, ſie dann auf den Boden oder in einen untergeſtellten Kaſten gleiten läßt. *mm* iſt das Gerüſte der Maſchine, welches von Eichenholz ſolid und dauerhaft gebauet und durch Schrauben zuſammengefügt iſt. Die Seitenwände werden durch leichte Füllungen geſchloſſen, welche inwendig in einer Ebene liegen, ſo daß das Innere vollkommen glatt iſt. Es iſt dieſes von Wichtigkeit, weil ſich auf Vorſprüngen oder in Ritzen Körner oder Stroh anhäufen und den Gang des Werkes ſtören, wenigſtens unſaubere Arbeit veranlaſſen könnten. Die Kraft des Motors findet ihren Angriffspunct in *n*, der Achſe des großen Stirnrades. An dem entgegengeſetzten Zapfen derſelben bringt man öfters noch eine Rolle an, welche mittelſt eines Laufriemens die Bewegung der Maſchine auf eine Putzmühle überträgt, die entweder in der nämlichen horizontalen Ebene mit der Dreſchmaſchine oder ein Stockwerk tiefer ſteht, was von der jeweiligen Localität abhängt; gewöhnlich iſt dieſelbe aber bei dem Göpelwerk, immer an einem geräumigen Platze aufgeſtellt,

wo ein beständiger Luftzug herrscht. Obgleich die Verbindung von Putzmühlen mit Dreschmaschinen viele Vortheile bietet, namentlich sogleich ganz reine Frucht liefert, so sind doch Manche dagegen, und zwar deshalb, weil dadurch das Maschinenwesen allzu complicirt wird, daher leichter in Unordnung geräth, ferner die Bedienung schwieriger ist, wenn die gedroschenen Körner nach der Putzmühle getragen werden müssen. Letztere aber so unter die Dreschmaschine zu stellen, daß die Körner gleich von selbst hineinfallen, geht nicht überall an, weil sie dann mindestens 7 Fuß tiefer befindlich sein müßte, also große Vorrichtungen und sehr viel Raum dazu nöthig sind. Dennoch findet man bei sehr großen Dreschmaschinen diese Vereinigung immer.

Die Maße der Coke'schen Dreschmaschine sind gewöhnlich folgende: Durchmesser des großen Stirnrades 48″; des Triebrades 6″; Durchmesser der Rollen 12″; der Frictionsrolle 8″; ganzer Durchmesser der Dreschtrommel, die Schienen eingerechnet, 34″; Durchmesser der gußeisernen Kränze 30″; Länge der Trommelschienen 36″; Dicke derselben 1½″; Durchmesser der Speisewalzen 7½″; Länge derselben 36″; Höhe des Gerüstes 52″; Länge desselben 64″; Dicke der Balken 5″; Länge des Speisungstisches 40″; Breite desselben vor den Walzen 32″; hintere Breite desselben 38″.

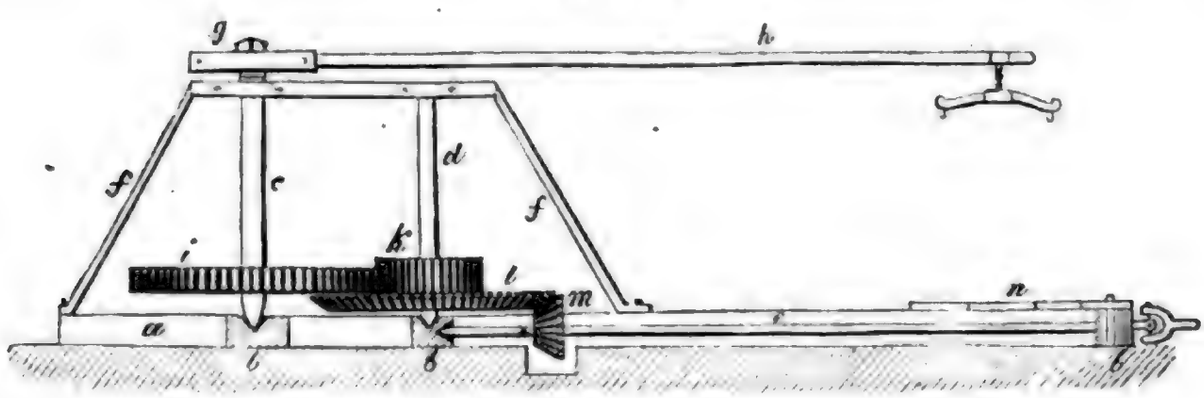
Aus den Dimensionen des Stirnrades und der Rollen geht hervor, daß, wenn das große Rad *d* eine Umdrehung, die Dreschtrommel deren 8 vollendet. In der gleichen Zeit rotiren auch die Speisewalzen nur einmal. Da deren Durchmesser 7 — 8 Zoll beträgt, so lassen sie während einer Umdrehung eine Getreidelänge von 2 Fuß passiren, und jeder Halm von dieser Länge wird also während seines Durchganges durch die Maschine von den 12 Schienen der Trommel 96mal geschlagen. Eine solche Wirkung kommt nicht allein derjenigen des vollkommensten Handdreschens gleich, sondern übertrifft dieselbe sogar noch; daher werden durch die Dreschmaschine Weizen, Spelz, Roggen, Gerste, Hafer, Raps, Erbsen, Bohnen ꝛc. vollständig ausgedroschen, das Stroh von den Körnern getrennt und dieses durch die schnelle Rotation der Trommel, welche, wie gesagt, in der Minute 250 — 300mal erfolgen soll, weit hinter die Maschine geworfen.

Hier und da findet man in England auch ganz nach den gleichen Principien construirte Maschinen, welche sich von der beschriebenen nur dadurch auszeichnen, daß die Dreschtrommel sich nach der entgegengesetzten Richtung dreht, d. h. daß das Getreide, sobald es die Speisewalzen passirt hat, anstatt von oben nach unten, von den Schienen von unten nach oben geschlagen wird. Bei solcher Construction muß die Dreschtrommel oben mit einem Deckel überkleidet sein, dessen innere, concave Ober-

fläche ganz die gleiche Geſtalt hat, wie der kreisbogenförmige Boden der beſchriebenen Maſchine, ſo daß die Aehren, welche vermöge ihrer Schwere leicht nach unten fallen würden, ebenfalls gezwungen ſind, die Schläge der Trommel vollſtändig auszuhalten. An der Stelle des unteren Bodens befindet ſich dann ein Gitterwerk von Eiſendraht, welches die Trommel unterhalb einſchließt, und bei den Speiſewalzen ſo nahe, als nur irgend möglich, bis zu deren Umfang reicht. Durch die Zwiſchenräume dieſes Drahtgewebes fallen die Körner in einen untergeſtellten Behälter. Dieſe Art der Conſtruction iſt aber der erſteren unterzuordnen, weil ſie das Stroh mehr abbricht, wie dieſe, und es weniger gut aus der Maſchine hinausſchleudert.

Die Coke'ſche Dreſchmaſchine wird gewöhnlich ebenfalls durch ein Göpelwerk in Bewegung geſetzt, obgleich man dazu auch alle anderen Motoren anwenden könnte. Daſſelbe zeichnet ſich durch beſondere Conſtruction vortheilhaft aus und iſt von dem Norfolker ziemlich verſchieden, wie ſchon ein Blick auf die Abbildungen, von welchen Fig. 454

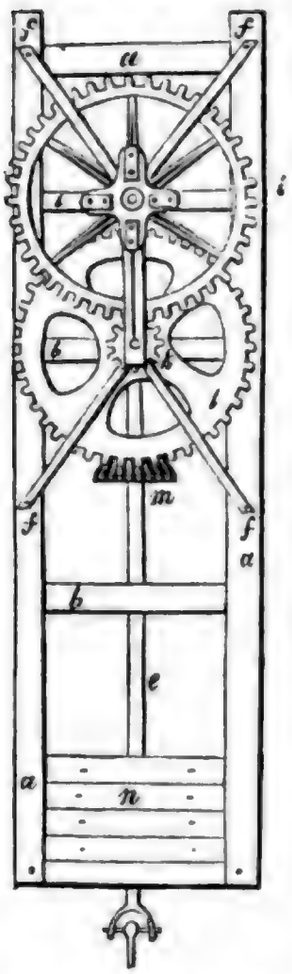
Fig. 454.



den Seitenaufriß und Fig 455 (ſ. S. 671) den Grundriß gibt, erkennen läßt. Es iſt im Weſentlichen folgendermaßen zuſammengeſetzt:

Auf ebenen, wagerecht nivellirten Boden wird ein Geſtell von ſtarken Balken gelegt, *aa*, welches mittelſt Zapfen und feſter Schrauben hinreichend zuſammengefügt und durch die Querbalken *bb* mit einander verbunden iſt. Letztere ſollen nicht allein dazu dienen, dem Fundamente die gehörige Feſtigkeit zu geben, ſondern ſie ſind auch die Träger der unteren Zapfenlager der beiden verticalen Achſen *c* und *d*, und der Tragebüchſen der horizontalen Radachſe oder Leitungsſtange *e*. Vier eiſerne Strebepfeiler *ff*, auf dem Geſtelle feſtgeſchraubt, erheben ſich in ſchräger Richtung nach oben und dienen dazu, das ganze Werk zuſammenzuhalten, namentlich aber die oberen Zapfenlager der beiden verticalen Achſen *c* und *d*, aus gut gearbeiteten Meſſingbüchſen beſtehend, zu tragen. *g* iſt

Fig. 455.



ein viereckiger Kreuzſtock von Gußeiſen, deſſen vier Arme ſo eingerichtet ſind, daß in ſie das Ende von je vier langen Hebeln eingeſchoben und befeſtigt werden kann, welche, indem an ihnen die bewegende Kraft des Geſpanns angehängt wird, der Maſchine die umdrehende Bewegung mittheilen. Dieſe Hebel oder Göpelſtangen *h*, müſſen von gutem, dauerhaftem Holze, an beiden Enden mit Eiſen beſchlagen ſein. *i* iſt ein horizontales, gerades Stirnrad, von 4 Fuß Durchmeſſer; daſſelbe iſt feſt angeſchoben an den unteren Theil der ſenkrechten Achſe oder Welle *c*, an welcher oben der Kreuzſtock mit den Göpelſtangen befindlich, die alſo durch den Zug der Thiere zuerſt bewegt wird. Dieſes große liegende Stirnrad greift in ein kleineres Triebrad *k* von gleicher Schrift und in gleicher Ebene liegend; daſſelbe hat 16 Zoll im Durchmeſſer und iſt am unteren Theile der verticalen Welle oder Achſe *d* feſt angeſchoben, welche folglich durch ſeine Rotation ebenfalls herumgedreht wird. Unmittelbar darunter an gleicher Achſe befindlich iſt das horizontale coniſche Zahnrad *l*, deſſen Verzahnung nach unten, die Baſis ſeines Kegels alſo oben ſteht; es iſt ganz von Gußeiſen und hat 4 Fuß im Durchmeſſer. Daſſelbe greift in ein kleineres, ſenkrechtes Zahnrad *m*, von 16 Zoll Durchmeſſer, welches an der horizontalen Leitungsſtange oder Achſe *e* angeſchoben iſt und dieſe bewegt. Letztere theilt die bewegende Kraft der Motoren der Dreſchmaſchine mit, und zwar in dem Angriffspuncte *n* (ſ. Fig. 453), dem Centrum des großen ſenkrechten Stirnrades, welches die Bewegung der arbeitenden Theile vermittelt. Die Leitungsſtange liegt horizontal in dem Balkengeſtelle, und zwar ſo, daß die Pferde darüber weggehen können, ohne ſie zu beſchädigen. Zu dem Ende iſt in der Entfernung der Göpelbahn eine kleine Brücke von feſten Holzbohlen über das Geſtell gelegt, *n*, auf welche die Pferde hinauftreten müſſen. Die Einrichtung mit dieſer liegenden Achſe hat die Unannehmlichkeit, daß das ganze Göpelwerk ſo erhöht ſtehen muß, daß dieſelbe mit der Achſe des großen Stirnrades der Maſchine in eine Ebene fällt; da nun dieſe 25 Zoll über dem Boden erhöht iſt, ſo muß der ganze Göpel entweder ſich auf einem ſo hohen Unterbau befinden, oder der Dreſchraum um ſo viel tiefer liegen.

Die noch nicht erwähnten wichtigen Maße der Göpeltheile ſind: Höhe der verticalen Achſe $c = 40$ Zoll; Höhe der verticalen Welle $d = 30$ Zoll; Länge der Göpelſtange $h = 12'$; Armlänge des Kreuzſtockes $g = 10''$;

Länge der Leitungsachſe $e = 12$ Fuß; Länge des ganzen Geſtells = 16 Fuß, Breite deſſelben 50 Zoll; Breite der Brücke $n = 2'$.

Aus den Größenverhältniſſen der Stirn- und Triebräder geht hervor, daß wenn die zuerſt bewegende Welle c eine Umdrehung, die liegende Achſe e deren neun machen muß; da die Göpelſtangen 12 Fuß lang ſind, ſo vollenden die Pferde, ſobald ſie im gewöhnlichen Arbeitsſchritte gehen, in der Minute $3\frac{1}{2}$ — 4 Umgänge. Folglich wird die liegende Achſe e in derſelben Zeit ſich 32 — 36mal drehen oder im Durchſchnitt 34mal. Dies iſt gerade die für die Arbeit der Dreſchmaſchine paſſende Geſchwindigkeit; da das Stirnrad d (Fig. 453) derſelben 4 Fuß im Durchmeſſer hält und das Triebrad e 6 Zoll, ſo bekommt man $1 \times 8 \times 34 = 272$ für die Umdrehungsgeſchwindigkeit der Dreſchtrommel.

Das Göpelwerk wird gewöhnlich mit 4 Pferden beſpannt, doch kann es auch ebenſo gut nur für deren 2 eingerichtet werden. Gewöhnlich befindet es ſich im Freien, zunächſt einer Scheune, worin die Dreſchmaſchine aufgeſtellt iſt. Die Aufſtellung muß immer ſo geſchehen, daß die Leitungsſtange des Göpels möglichſt horizontal auf den Angriffspunct der Kraft wirkt. Um zufällige Abweichungen von dieſer Richtung unſchädlich zu machen, iſt es nothwendig, derſelben eine Unterbrechung durch ein ſogenanntes Kurbelknie zu geben*).

4) Transportable Dreſchmaſchine.

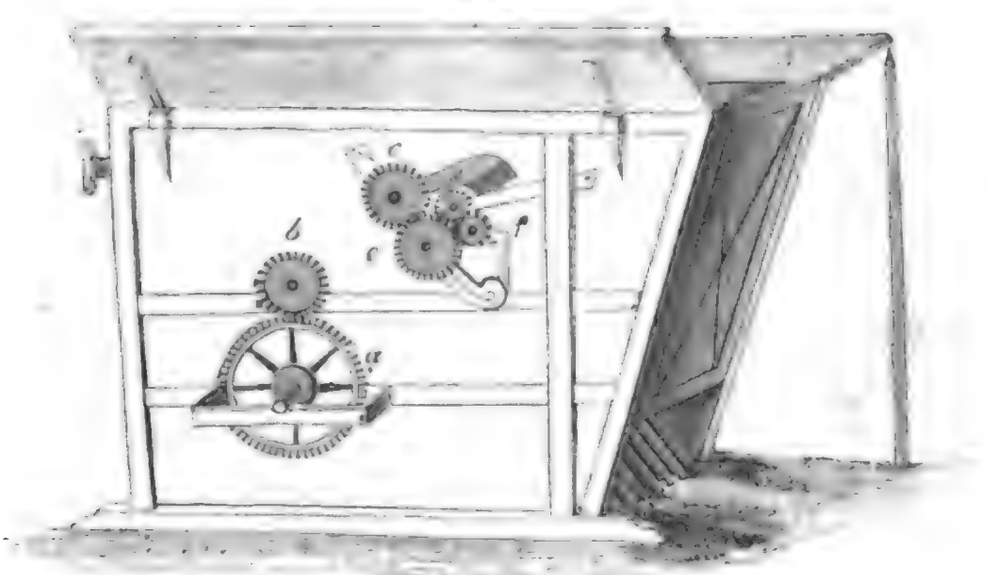
Die ſeither beſchriebenen Dreſchmaſchinen ſind dazu beſtimmt, in dem Feimenhof oder in einer Scheune unverrückbar aufgeſtellt zu werden, obgleich, wie erwähnt, ſie auch ohne große Mühe transportirt werden können. In England hat man aber eine große Anzahl von Dreſchmaſchinen im Gebrauche, welche eigens für den Transport nach beliebigen Stellen conſtruirt ſind, überall hingebracht und aufgeſtellt werden können und daher vorzugsweiſe transportable genannt werden. Dieſelben bieten mancherlei Vorzüge, welche ſie nützlich und beliebt machen, und ſie ſind eines der vielen Hülfsmittel des engliſchen Betriebes, welche denſelben, trotz des ſcheinbaren außerordentlichen Aufwandes ſeiner mechaniſchen Kräfte, ſo ſehr einfach und zweckmäßig machen. Der erſte Vortheil der transportablen Dreſchmaſchinen beſteht darin, daß ſie Gebäulichkeiten erſparen und das Aufbewahren der Cerealien in Feimen begünſtigen (ſ. oben Fig. 146). Es können demzufolge die abgebrachten Früchte auf dem Felde ſelbſt in Feimen aufgeſchichtet werden; will man ſie ausdreſchen, ſo fährt man die Dreſchmaſchine dicht an ſie, woſelbſt man einen genügenden Platz dazu oberflächlich ebnet, ſie aufſtellt und nun im freien Felde die ganze Feime abdriſcht. Dadurch wird der Transport des

*) Vergl. Système d'Agriculture suivi par M. Coke, p. 244.

Getreides nach dem Hofe vermieden, viel Zeit, Geld und Samen erſpart, und bei der Schnelligkeit des Maſchinenausdruſches iſt es leicht, in einem Tag eine ganze Feime vollſtändig zu erledigen, ſobald man nur bei dem Bau derſelben darauf Bedacht genommen hat. Der weitere Vortheil ſolcher Inſtrumente beſteht darin, daß der kleinere Beſitzer gar nicht nöthig hat, ſich dieſelben anzuſchaffen. Es giebt nemlich in ganz England eine Menge Leute, welche aus der Vermiethung transportabler Dreſchmaſchinen ein einträgliches Geſchäft gemacht haben. Von der Ernte an ziehen ſie mit denſelben, gewöhnlich auf vorherige Beſtellung hin, von Ort zu Ort, ſtellen ſie da auf, wo der Arbeitgeber es wünſcht, und dreſchen nun deſſen Früchte im Accord oder gegen gewiſſe Procente von denſelben. Letzteres wird deshalb vorgezogen, weil dann die Maſchinenverleiher ſelbſt auf gute und reine Arbeit ſehen. Solchergeſtalt iſt es ſelbſt dem kleineren Pachter möglich, ohne bedeutende Ausgaben ſich die Vorzüge der Dreſchmaſchinen zu ſichern, von welchen der, daß man in der kürzeſten Friſt ſeine ganze Ernte gedroſchen erhält, einer der erſten iſt. Die transportablen Dreſchmaſchinen haben verſchiedene Einrichtung, man hat deren ſowohl, welche nur durch die Hand, wie auch ſolche, welche durch Thiere vermittelſt eines ebenfalls transportablen Göpelwerks bewegt werden.

5) Transportable Dreſchmaſchine von Nottingham. Fig. 456.

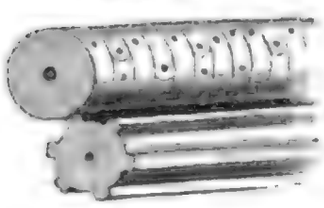
Fig. 456.



Eine der gebräuchlichſten bewegbaren Dreſchmaſchinen größerer Art iſt diejenige, welche in der Grafſchaft Nottinghamſhire, überhaupt in der Mitte von England, einheimiſch iſt. Ihre Conſtruction iſt noch die der älteren Maſchinen weicht aber im Weſentlichen keineswegs von denen der ſeither beſchriebenen ab. Sie beſteht aus einem viereckigen, kaſtenartigen

Geſtell, welches von Balken und Brettern in hinreichender Feſtigkeit zuſammengefügt iſt, und das die arbeitenden Theile einſchließt. Dieſe beſtehen aus Speiſewalzen mit Flügelwellen. Erſtere haben eine eigenthümliche Conſtruction; ſie ſind nemlich nicht beide cannelirt, ſondern die obere iſt mit Schienen von Schmiedeiſen, etwa 1 Zoll breit, dicht nebeneinander und zwar dem Umfang nach, beſchlagen; die untere zeigt ſechs vierkantige, etwa $\frac{1}{4}$ Zoll ſenkrecht vom Umfang in radialer Stellung ſich erhebende Längenſchienen, welche mit Eiſenblech beſchlagen ſind. Durch dieſe Form der Speiſewalzen, welche Fig. 457 deutlich verſinnlicht, will man eine noch größere Schonung der Körner und mindere Zerknickung des Strohs erreichen; allein es zeigt ſich im Gegentheil, daß viele Körner dadurch zerdrückt, viele gar nicht ausgedroſchen werden. Daher wendet man die zwei cannelirten Walzen immer mehr an. Die dreſchende Flügelwelle iſt gerade ſo eingerichtet, wie bei allen Maſchinen dieſes Syſtems. Die Bewegung wird nicht auf die gewöhnliche, ſondern auf ziemlich complicirte Weiſe vermittelt. Das große Triebrad *a* wird unmittelbar von der Göpelachſe movirt. Es greift mit ſeiner Schrift in die des kleinen Triebrades *b*, welches an der Achſe der Flügelwelle angeſchoben iſt. An deren anderem Ende iſt, auf der entgegengeſetzten Seite des Geſtells, eine Rolle angebracht, die durch einen Laufriemen eine zweite, kleinere, höher angebrachte dreht, welche das an gleicher Achſe befindliche Zahnrad *c* umdreht. Dies hat die doppelte Verrichtung, zuerſt in das kleine Triebrad *d* zu greifen, welches an der Achſe der oberen Speiſewalze ſitzt, ſodann den Trieb *e* umzudrehen, der auf den kleineren *f*, den der unteren Speiſewalze wirkt. Auf dieſe Weiſe wird die nothwendige entgegengeſetzte Richtung der Bewegungen vermittelt. Das ausgeſchlagene Korn fällt auf ein Sieb von dünnen Latten *g*, und durch daſſelbe auf das große Tuch, welches unter die Maſchine, die immer nur auf dem Felde ſelbſt oder im Feimenhof aufgeſtellt wird, ſtets gebreitet werden muß. Darunter zieht es ein Mann hervor, ſiebt es oberflächlich und übergiebt die ganzen, unzerdroſchenen Aehren nochmals der Maſchine. Das Stroh, welches ſehr zerſchlagen wird, muß beſtändig von der Maſchine weggeräumt werden. Das Einreichen geſchieht von oben her, und es iſt zu dem Ende das Geſtell mit dem Ausbreitetiſch *h* verſehen, auf welchen der oder die Zuträger das Getreide, die Aehren nach vorn, in gleichmäßigen Schichten hinlegen. Ein Mann, der im Kaſten ſelbſt ſteht, ſpeiſt damit die Walzen. Dazu gehört Aufmerkſamkeit und Uebung. Denn es darf weder zu viel, noch zu wenig Getreide eingeſchoben werden; im erſteren Falle wird ſchlecht gedroſchen, und die Maſchine kann leicht

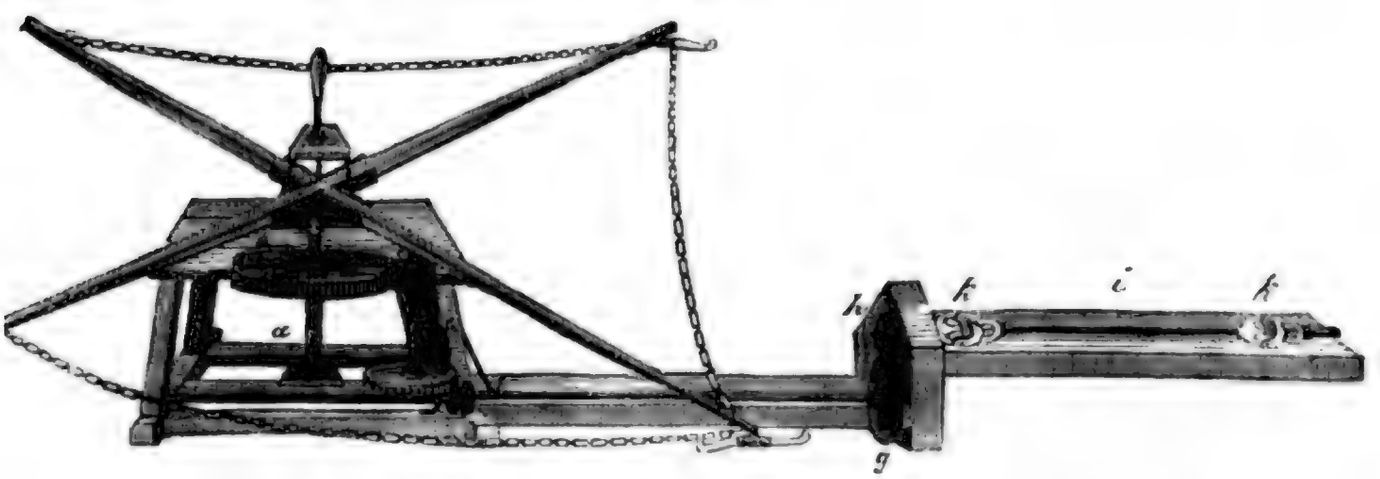
Fig. 457.



in's Stocken gerathen; im zweiten geht zu viel Zeit verloren und das erforderliche Quantum wird nicht erzielt.

Gewöhnlich wird die transportable Dreſchmaſchine von Nottingham durch zwei Pferde mit einem gewöhnlichen Göpel bewegt. Dann ſind fünf oder ſechs Mann dabei beſchäftigt: 1 zum Treiben der Zugthiere, 2 zum Einreichen und Zutragen, 1 zum Wegſchaffen des Strohs, 1—2 zum Wegſchaffen und Sieben der Körner. Oefters baut man jedoch die Maſchine auch etwas größer und ſtärker, um ein Göpelwerk für 4 Pferde anwenden zu können. Ein ſolches, wie es Ranſome liefert, zeigt die Abbildung Fig. 458. Daſſelbe beſteht aus einem tiſchförmigen Geſtell

Fig. 458.



von ſtarken Balken, das mittelſt Pflöcken und Ankern im Boden feſtgemacht wird. Eine ſtehende Welle von Gußeiſen *a* iſt die Vermittlerin der Bewegung. Sie endet oben in vier kaſtenförmige, gußeiſerne Arme, in welchen die Göpelſtangen kreuzweiſe liegen. Dieſelben tragen an ihrem Ende je ein Ziehſcheit, um die Thiere anhängen zu können, und ſind der größeren Feſtigkeit halber noch durch leichte Haltketten miteinander verbunden. Auf dieſen Stangen, mit ihnen ſich umdrehend, ſteht ein kleiner Stuhl, auf welchem der Leiter der Pferde ſitzt, welcher dieſe von hier aus am beſten überſehen und mit der Peitſche zu gleichmäßiger Arbeit anhalten kann. Die ſtehende Welle bewegt ſich mit ihrem unteren, coniſchen Zapfen in einem entſprechenden, wohl ausgefütterten Lager. Oben iſt an ihr ein großes Kammrad, *b*, angebracht. Dieſes greift in den Trieb *c*, der an einer zweiten ſenkrechten Welle von Eiſen ſitzt, an welcher unten ein verkehrt ſtehendes Zapfenrad, d. h. die Zähne nach unten gerichtet, *d*, befindlich iſt. Eine Frictionsrolle *e* hält dieſes in immer gleichmäßiger, wagerechter Lage und Bewegung. Es greift in das horizontale Triebrad *f*, und bewegt durch dieſes eine liegende Achſe von Schmiedeeiſen, deren Länge dem Abſtand des Pferdes von dem Centrum des Göpels entſpricht. Dieſelbe ruht mit ihrem andern Ende in

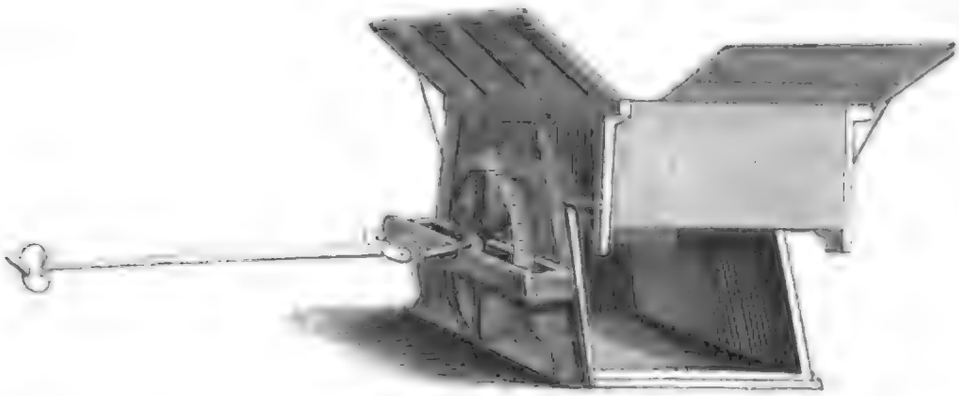
einem wagerechten Lager; dicht davor trägt ſie ein ſtehendes Stirnrad *g* von ziemlich beträchtlichem Durchmeſſer, welches das kleinere *h* umdreht. Beide liegen in einem eigenen kleinen Holzgeſtell, welches überdacht iſt. Das letztere, in der Höhe befindliche, trägt die bewegende Kraft über auf die zweite Göpelachſe *i*, welche ihren Angriffspunkt ſodann in dem Centrum des großen Triebrades der Maſchine hat. Die Unterbrechung der Göpelachſe in zwei Theilen iſt deshalb nothwendig, weil das große Triebrad der Maſchine zu hoch angebracht werden muß, auch Göpel und Maſchine auf dem Felde nicht leicht ſo tief geſtellt werden können, daß eine einzige Achſe eine gerade Linie bilden könnte. Da jedoch Unebenheiten des Bodens, Unregelmäßigkeit der Aufſtellung u. dgl. immer noch eine directe Uebertragung der Kraft des Motors auf die arbeitenden Theile problematiſch machen, ſo iſt an dem zweiten Theile der Göpelachſe noch eine ganz beſondere Vorrichtung nöthig. Dieſe beſteht in zwei ſogenannten Kurbelknieen *k k*, wodurch ſie abermals in drei Theile gebrochen wird. Fig. 459 verdeutlicht genau die Conſtruction eines Kurbelknies, welches erlaubt, daß die Lage der Göpelachſen nicht vollkommen wagerecht, oder ſenkrecht auf das Centrum des großen Triebrades, zu ſein braucht, vielmehr die Kraft ungeſchwächt auf daſſelbe überträgt, ſelbſt wenn die Richtung der Göpelachſen eine ſchiefe und irreguläre ſein ſollte. Die letzteren ſind, um vor Beſchädigung geſchützt zu ſein, ganz mit einer Schale von Brettern überkleidet. Dieſelbe muß beſonders ſtark ſein über der erſten, tiefer liegenden Achſe, weil über dieſe die Pferde ſchreiten. Es geht dabei jedesmal einige Kraft derſelben verloren; indeſſen geht es nicht gut an, bei dieſer Art von Göpeln, wenn ſie nur bei transportablen Dreſchmaſchinen in Anwendung kommen ſollen, eine vortheilhafte Aenderung einzuführen. — Mit einem Göpelwerk von vier Pferdekraft koſtet die Nottingham Dreſchmaſchine 40 Lv. Stlg.; zu ihrer ſchnellen und ſicheren Bedienung, ſobald alle Verrichtungen bis zum Aufſpeichern und Einlaſſen erledigt werden, erfordert ſie aber nicht weniger als 16 Männer und 4 Weiber, welche die Garben von den Feimen bringen, die Maſchine verſorgen, die Körner vollſtändig reinigen, ſie auf den Speicher bringen, das Stroh abrechen, aufbinden, und es wieder auf Feimen ſetzen. Dafür driſcht aber auch die Maſchine täglich 25—35 Quarter Weizen; der Dreſcherlohn, wenn 35 gedroſchen werden, beläuft ſich für das Quarter nicht höher als auf ungefähr 2 Schilling, wobei jedoch noch die Zinſen des Capitals der Maſchine und deren Abnutzung, zu 6 Schilling täglich, mitgerechnet ſind.

Fig. 459.

6) Dean's transportable Dreſchmaſchine. Fig. 460.

Aus der berühmten Maſchinenfabrik von Dean hervorgegangen, hat dieſe kleine Dreſchmaſchine ſich beſonders durch Einfachheit und Solidität der Conſtruction ſehr beliebt und verbreitet gemacht. In ihrem inneren

Fig. 460.

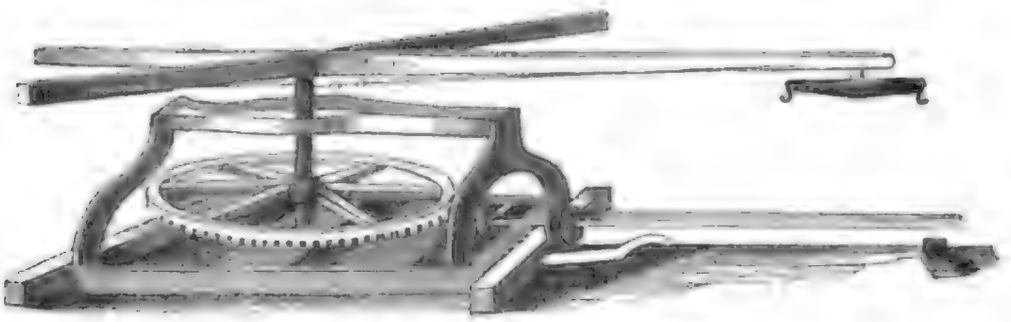


Bau weicht ſie von der vorigen dadurch ab, daß ſie die alten, cannelirten Speiſewalzen beibehält, und eine nur mit vier Schienen beſetzte Dreſchtrommel hat. Die Bewegung geſchieht durch ein großes Triebrad, welches ein kleineres an der Achſe der Dreſchtrommel umdreht. Letztere hat an ihrem gegenüberſtehenden Zapfen eine Rolle, die durch Laufriemen eine andere und mit dieſer die Speiſewalzen umdreht. Vorzüglich praktiſch iſt das Geſtell oder der Kaſten der Maſchine, welcher ganz darauf berechnet iſt, den möglich kleinſten Raum einzunehmen, um beſonders zum Transport geeignet zu ſein. Daher ſind mehre weſentliche Theile daran, beſonders der Rahmen um das große Triebrad, von Gußeiſen; die übrigen beſtehen aus feſten Balken mit leichtem Fachwerk. Der Ausbreitetiſch oben kann umgeſchlagen und zugeklappt werden, und ſchließt ſodann als Deckel den oberen Theil der Maſchine. Dieſelbe driſcht alle Sorten von Körner- und Hülſenfrüchten ſehr rein und gut. Das Ablaufeſieb derſelben iſt von Eiſen. Die Speiſewalzen gleichfalls und ſelbſt die Dreſchtrommel wird öfters nur von dieſem Material angefertigt. Der Preis einer ſolchen Maſchine für zwei Pferdekraft beträgt nicht mehr als 16 Lv. Stlg., ein Preis, wofür ſie in Deutſchland nicht gebaut werden könnte. Ganz ähnlich iſt derſelben die Croskill'ſche Dreſchmaſchine, welche beſonders in Deutſchland ſchon eingebürgert iſt.

Dean's transportable Dreſchmaſchine wird gewöhnlich durch Pferde bewegt, und es ſind dazu zweierlei Göpel im Gebrauch. Der erſtere derſelben, Fig. 461 (ſ. f. S.), empfiehlt ſich beſonders durch ſeine Einfachheit. Er iſt, mit Ausnahme der Göpelſtangen, ganz von Gußeiſen gebaut, und die ſinnreiche, zugleich dauerhafte Conſtruction deſſelben iſt nicht genug zu loben. In dem höchſt öconomiſch angefertigten Rahmen trägt die durch die Göpelſtange bewegbare ſenkrechte Welle ein großes Stirn- oder

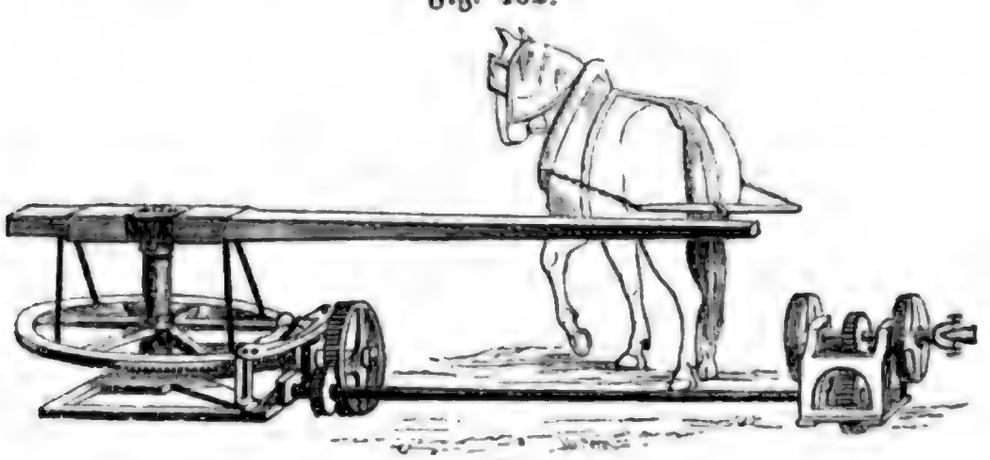
Zapfenrad mit nach unten gerichteten Zähnen. Dieſes greift in einen liegenden Trieb, welcher die Göpelachſe bewegt. Letztere iſt durch ein

Fig. 461.



Kurbelknie in der Mitte gebrochen, ſo daß ihr zweiter Theil in ſchief aufwärts ſteigender Richtung die Kraft in dem großen Triebrad der Maſchine angreift Ein vermittelndes Räderwerk iſt daher dabei nicht nothwendig. Es iſt jedoch eine Inconvenienz, daß dieſe Unterbrechung der Göpelachſe zuweilen Unregelmäßigkeiten in der Umdrehung der arbeitenden Theile der Maſchine zur Folge hat. Der zweite, dabei gebräuchliche Göpel, Fig. 462, iſt dagegen weit complicirter, ſelbſt noch mehr

Fig. 462.



als derjenige von Fig. 458. Er iſt ebenfalls in ſeinen Haupttheilen ganz von Gußeiſen. Das verkehrte Stirnrad der Welle bewegt einen kleinen coniſchen Trieb, dieſer durch ſeine Achſe ein ſtehendes, größeres Stirnrad, welches in ein kleineres greift, das an der Göpelachſe ſitzt. In der Entfernung der Zugkraft trägt die letztere ein zweites ſenkrechtes Stirnrad, das über ſich in ein kleineres greift, welches den zweiten Theil der Achſe, ebenfalls durch ein Kurbelknie unterbrochen, trägt. Dieſer zweite Theil des Räderwerks ruht in einem ganz beſonderen Gehäuſe von Gußeiſen. Als eigenthümlich erſcheinen dabei die beiden Rollen, welche zu Seiten des letzteren an der zweiten Achſe angebracht ſind. Sie haben den Zweck, mittelſt Laufriemen zugleich noch eine Putzmühle, oder ſelbſt eine andere kleine Maſchine zu bewegen, ſobald dies etwa wünſchenswerth erſchiene.

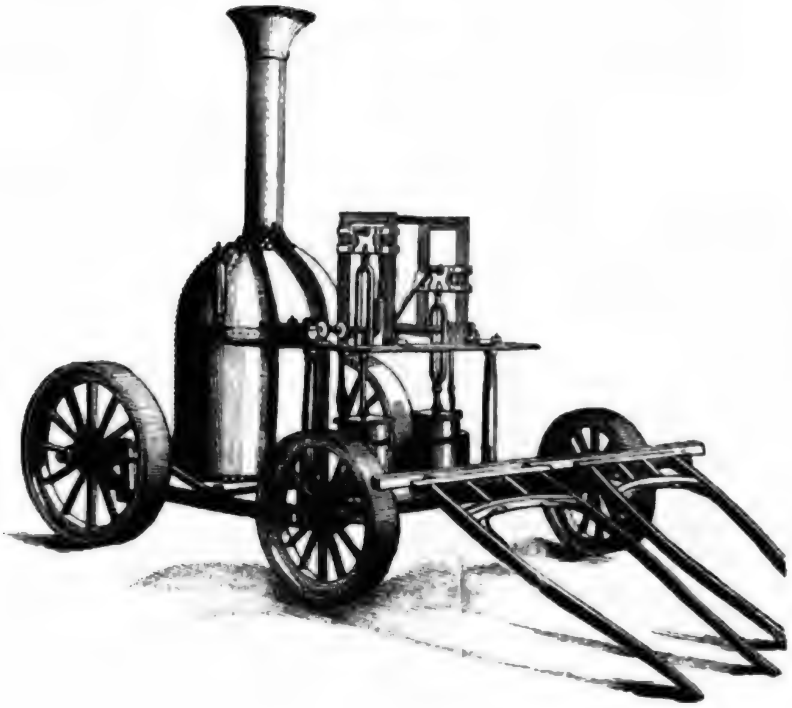
Die transportabeln Dreſchmaſchinen ſind ſämmtlich ſo eingerichtet, daß ſie mit leichter Mühe auf ein Karrengeſtell gehoben und darauf an jeden beliebigen Ort hingebracht werden können. Fig. 463 zeigt einen ſolchergeſtalt vollkommen gepackten Karren. Derſelbe muß von ſolider Bauart ſein, breite Felgen haben, und darf nicht zu hoch ſein. Auf ſeinem Geſtell ſind bewegliche eiſerne Krampen angebracht, welche die aufgeladene Maſchine ſammt dem Göpelwerk, welche man beide faſt gar nicht aus einander zu nehmen braucht, feſthalten.

Fig. 463.

Durch den Transport ſeiner Dreſchmaſchine wird dem engliſchen Farmer ſein Betrieb ſehr erleichtert. Er braucht keine koſtſpieligen Gebäude aufzuführen, kann ſein Getreide auf dem Felde dreſchen, und iſt überhaupt mancherlei ſonſt nothwendigen Uebelſtänden enthoben. Dagegen iſt es hinwieder auch nicht zu leugnen, daß der Transport, das öftere Aufſtellen und Abpacken der Maſchine einen nicht unbedeutenden Verluſt an Zeit und Arbeitskraft veranlaßt.

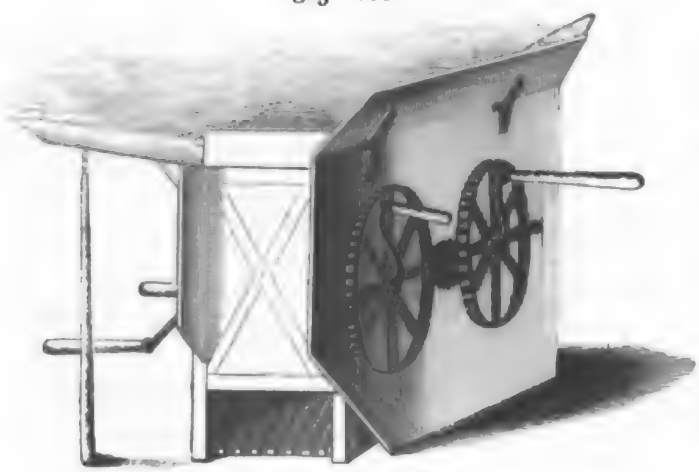
In der neueſten Zeit hat man ſogar angefangen, ſich zur Bewegung der ambulanten Dreſchmaſchinen auch transportabler Dampfmaſchinen zu bedienen. Eine ſolche von 4 Pferdekraft ſtellt Fig. 464 (ſ. f. S.) dar. Dieſelbe iſt ebenfalls eine Erfindung von Dean. Sie iſt eine Hochdruckmaſchine; Dampfkeſſel und Heizapparat ſind ſo gebaut, daß ſie den möglichſt geringen Raum einnehmen. Der Nutzeffect der Maſchine concentrirt ſich auf eine Achſe, an welcher ein ſtarkes Schwungrad befindlich iſt, und die unmittelbar, durch letzteres geregelt und unterſtützt, auf das Triebrad der Dreſchmaſchine einwirkt. Die kleine Dampfmaſchine ruht auf einem eiſernen Geſtell mit 4 breiten Rädern, ſo daß ſie bequem überall hin verfahren werden kann. Sie iſt aber nicht allein nur für Dreſchmaſchinen, ſondern für alle anderen, als Häckſelladen, Wurzelwerkſchneidmaſchinen, Schrotmühlen, Handmühlen u. dgl. vollkommen anwendbar. Ihr Preis iſt jedoch ein ſehr hoher und beträgt 140 Lv. Stlg.

Fig. 464.



7) Lee's Handdreſchmaſchine. Fig. 465.

Fig. 465.



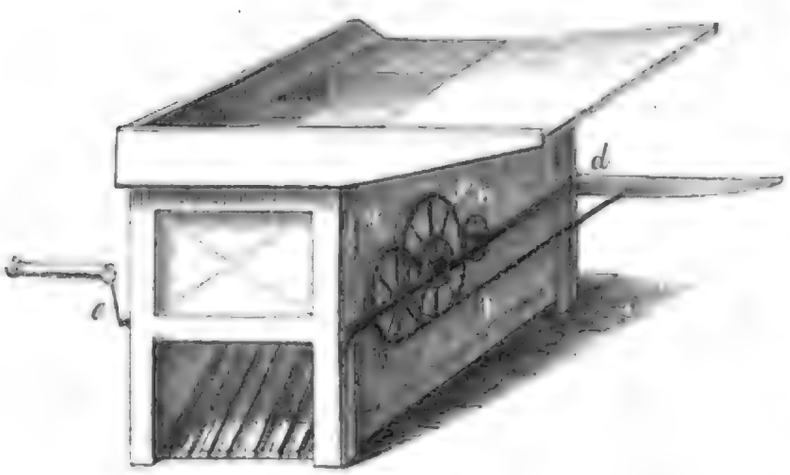
Zu den transportablen gehören auch die kleineren Dreſch-Maſchinen, welche durch keine andere Kraft, als diejenige der Menſchenhände, bewegt werden. Dieſelben ſind in England noch vielfach im Gebrauch, u. werden von kleineren Beſitzern häufig denjenigen mit Göpelwerk vorgezogen. Sie auch ſind es beſonders, welche von induſtriellen Leuten durch Vermiethen nutzbar gemacht werden; ihre Beſitzer ziehen nämlich nach der Ernte von Farm zu Farm mit ihnen, und übernehmen den geſammten Ausdruſch entweder im Accord oder verleihen ihre Maſchine um ein Billiges. Eine ältere derartige Handdreſchmaſchine iſt diejenige von Lee, welche ſich dadurch auszeichnet, daß ſie keine Speiſewalzen, ſondern nur einfach eine Flügelwelle oder Dreſchtrommel mit Schienen als Arbeitstheil hat. (Ganz nach glei-

chem Grundſatz ſind auch die in Oeſtreich verbreiteten Dreſchmaſchinen von John Seidl conſtruirt.) Das Syſtem derſelben beruht auf dem Grundſatz, daß die Walzen, zwiſchen welchen bei den anderen Maſchinen das Getreide durchpaſſiren muß, doch viele Körner beſchädigen und zerdrücken, wenn ſie nicht genau und ſachgemäß geſtellt worden ſind. Aus dieſem Grunde pflegen auch viele engliſche Landwirthe, ſobald ſie Saatfrucht ausdreſchen wollen, die Speiſecylinder ganz aus den Maſchinen zu nehmen. Die Action der Dreſchtrommel iſt allerdings vollkommen hinreichend, um das Getreide auszudreſchen; allein ein einmaliges Schlagen deſſelben genügt nicht, ſondern es muß zwei und dreimal der Maſchine übergeben werden. Dies erfordert nicht allein größere Zeit, ſondern es wird dadurch auch das Stroh ſo zerſchlagen, daß es meiſtens nur noch als Kaff verwerthet werden kann. Dies iſt aber dem Engländer kein Grund, ihn von einem Verfahren abzuhalten, welches ihm ein ſchönes Saatkorn liefert; daher ſind auch die Handdreſchmaſchinen ohne Speiſewalzen noch vielfach im Gebrauch. Das Geſtell derſelben unterſcheidet ſich wenig oder nicht von demjenigen der früher beſchriebenen transportabeln Maſchinen. Der Einreicher ſteht oben in demſelben, ſchiebt das Getreide, die Aehren nach vorn, langſam auf einem ſchief geſtellten Brett ſo weit vor, daß es die Schienen der Flügelwelle packen, hält es einige Zeit, damit dieſelben es gründlich ausſchlagen, und überläßt es ihnen zuletzt ganz. Die Bewegung jener wird vermittelt durch ein kleines, an ihrer Achſe angeſchobenes Triebrad. Dies wird umgedreht durch zwei große Triebräder, welche von beiden Seiten in daſſelbe greifen, und alſo in entgegengeſetzter Richtung bewegt werden müſſen. Zu dem Ende ſind ſie mit Kurbeln und Handhaben verſehen. Letztere ſind doppelt, eine durchgehende Achſe der großen Triebe erlaubt an jeder Seite des Geſtells eine anzubringen. Dieſelben ſind aber von verſchiedener Länge, ſo daß an jedem Triebrad eine Handhabe für zwei, und gegenüber eine für einen Mann angebracht iſt. Demzufolge arbeiten 6 Mann an der Umdrehung der Maſchine. Dieſelbe kann aber auch für nur 4 Perſonen eingerichtet ſein, wie es z. B. in Northampton üblich iſt. Die Anſtrengung der drehenden Männer iſt aber ſo groß, daß ſie kaum 20 Minuten darin aushalten können, und dann immer gewechſelt werden müſſen. Sind es vier, ſo werden ſie durch vier andere erſetzt, von welchen aber nur zwei ſich ausruhen dürfen. Die beiden anderen müſſen die Maſchine verſorgen und die gebrochenen Aehren durch Sieben von den Körnern ſcheiden. Zwei Kinder bringen die Garben und binden ſie auf, oder das loſe Getreide, wie es von der Feime kommt. Drei Männer beſorgen das Wegſchaffen des Strohes, das Sieben und Einſacken der Körner. Gewöhnlich wird die Arbeit im Accord übernommen. Wenn die Maſchine gemiethet iſt, ſo erhält der Beſitzer

für dieſelbe und die Arbeit zugleich von jedem Quarter reinen Ausdruſchs drei Schilling; 10—14 Quarter werden mit der Handdreſchmaſchine täglich gedroſchen, 12 kann man als Durchſchnitt annehmen. Jeder Mann gewinnt bei dieſer Arbeit täglich 4—6 Schilling, aber auf die ſauerſte und anſtrengendſte Weiſe, die es nur geben kann. Der Eigenthümer der Maſchine erhält für ſie gewöhnlich 1 Schilling, auch weniger, je nach Qualität des Getreides, Länge des Strohes u. ſ. w. Es giebt Leute, welche deren 3 und 4 beſitzen und ganz allein vom Vermiethen derſelben leben.

8) Ranſome's Handdreſchmaſchine. Fig. 466.

Fig. 466.



Dieſelbe iſt in ihren weſentlichen Theilen ganz die gleiche, wie die transportabeln mit Göpelwerk, und zeichnet ſich nur durch die Uebertragung ihrer Bewegung aus. Das Rad *a* iſt ein todtes und wird durch eine in ſeinem Centrum befeſtigte Bläuelſtange *b* mittelſt eines Hebels *d* bewegt, zugleich aber auch durch die Kurbel *e* auf der anderen Seite der Maſchine. Dadurch wird bei den drehenden Männern eine verſchiedene Bewegung hervorgebracht, indem zwei drehen, die beiden andern aber den Hebel auf und nieder drücken. Dies macht es möglich, daß die vier mit einander abwechſeln, alſo bei der Arbeit bleiben können, ohne auszuruhen, da die wechſelnde Bewegung ſie nicht ſo ſehr anſtrengt, als eine fortwährend gleiche. Das Stirnrad *a* greift in das kleinere *f*, an der Achſe der Dreſchtrommel; an derſelben, hinter jenem, vermittelt das größere Stirnrad *g* die Uebertragung der Bewegung auf den weiteren kleinen Trieb *h*, der an der Achſe der unterſten Speiſewalze, cannelirt wie gewöhnlich, ſitzt. Die obere wird durch Rolle und Laufriemen an der anderen Seite des Geſtells in Bewegung geſetzt. Letzteres iſt ſo ziemlich daſſelbe, wie bei der vorigen Maſchine. Außer den vier Drehern ſind noch vier andere Männer zur Verſorgung der Maſchine nöthig. Einer legt ein, einer ſchafft das Getreide herbei, zwei bringen Stroh und Körner hinweg. Die Maſchine muß, wie alle transportabeln, wenn ſie nicht auf einer Tenne ſind, auf ein großes Tuch geſtellt werden. Wenn das Stroh kurz und das Getreide gut ausgereift und trocken iſt, ſo können mit der Ranſome'ſchen Dreſchmaſchine in der Stunde 10—12

Buſhels, oder im Tage von 10 Arbeitsſtunden 12 — 15 Quarter gedroſchen werden. Es iſt jedoch keineswegs nöthig, ſolche Maſchinen bloß für den Handgebrauch geeignet zu halten; ſie können mit einer leichten Abänderung für Zugthiere oder jede beliebige Kraft eingerichtet werden. Die Ranſome'ſche Handdreſchmaſchine iſt auf der großen landwirthſchaftlichen Verſammlung in Liverpool ganz beſonders ausgezeichnet worden; ſie verdient auch vieles Lob und leiſtet, ſobald bei dem Bau ihrer einzelnen Theile das richtige Verhältniß eingehalten wird, Vorzügliches.

9) Schottiſche Dreſchmaſchine. (Feſtſtehender Conſtruction.) Fig. 467.

Große Gutsbeſitzer ziehen es gewöhnlich vor, anſtatt ambulanter Dreſchmaſchinen ſolche zu haben, welche in einem eigenen Gebäude aufgeſtellt ſind und bleiben, und mittelſt Pferdegöpels oder irgend eines andern Motors bewegt werden. Solche Maſchinen ſind dann gewöhnlich von beträchtlicher Größe, und ihr Nutzeffect ſtellt ſie über alle ſeither beſchriebenen. Sie ſind beſonders in Schottland und im Norden von England, da wo die größten Güter ſind, einheimiſch, und heißen deshalb Schottiſche. Ihre Geſammtconſtruction weicht zwar nicht im Princip, wohl aber in dem Bau und Verhältniß der einzelnen Theile ziemlich von den ſchon erwähnten ab. Es iſt aber damit nicht geſagt, daß die Conſtruction aller ſchottiſchen Dreſchmaſchinen dieſelbe ſei; ſie weichen vielmehr, je nach Laune und beſonderem Zweck des Eigenthümers, ſehr von einander ab. Jedoch kann die hier beſchriebene ſo ziemlich als Norm dienen. (Man pflegt, wie ſchon erwähnt, die ſchottiſchen auch ſchwediſche Dreſchmaſchinen zu nennen. Dies kommt von der erſten Anwendung eines Göpelwerks bei denſelben durch Aven in Schweden.)

Fig. 467.

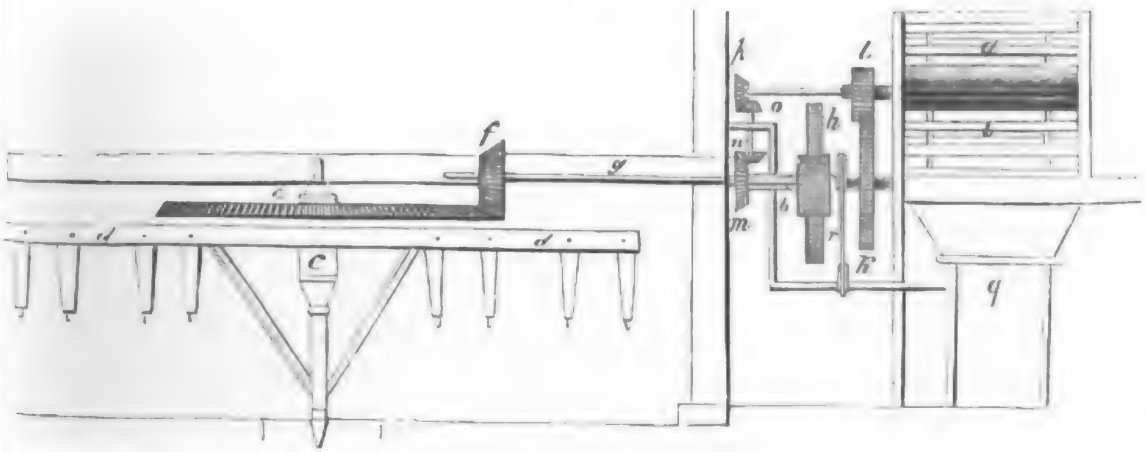
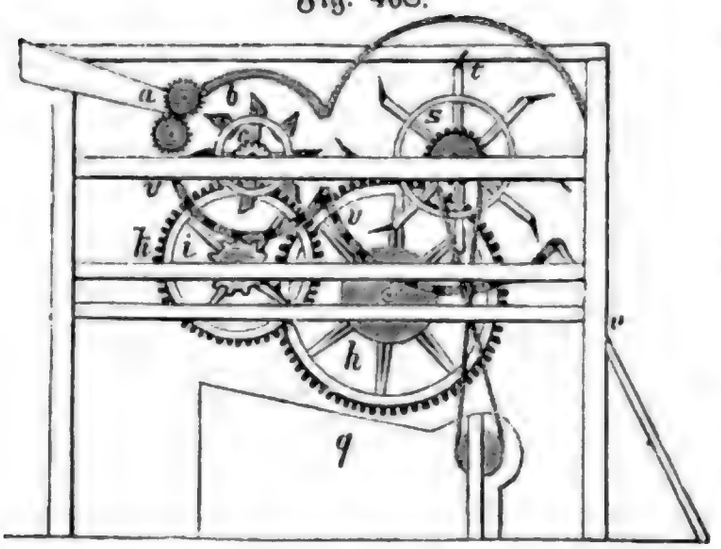


Fig. 467 giebt den Aufriß der ganzen Maſchine mitſammt ihrem Göpelwerk. Beide befinden ſich in zwei, durch eine Wand von einander

getrennten Gebäuden unter Dach. Der übrige Raum des Maſchinenhauſes dient gewöhnlich noch als Speicher. Die arbeitenden Theile der Maſchine, je nach der Größe des jährlich nothwendigen Ausdruſchs größer oder kleiner, ſtärker oder ſchwächer gebaut, ſind die gleichen, wie bei allen Maſchinen neuerer Conſtruction, und befinden ſich in einem Gehäuſe, wie bei dieſen überhaupt. *a* ſind die beiden cannelirten Speiſewalzen von Gußeiſen, *b* iſt die Flügelwelle. Unter derſelben iſt ein Sieb von Eiſendraht, wodurch die Körner theilweiſe fallen. Die Bewegung wird folgendermaßen vermittelt. An der ſenkrechten Welle *c* des Pferdegöpels, welche durch die wagerechten Balken *dd* bewegt wird, befindet ſich oben das große, flach coniſche Zahnrad *e*, welches 270 Zähne hat. Daſſelbe greift in den coniſchen Trieb *f* von 40 Zähnen, und bewegt durch denſelben die eiſerne Achſe *g*. An dieſer ſitzt das große Stirnrad *h* mit 84 Zähnen, welches das kleinere *i* von 24 Zähnen umdreht. An der Achſe des letzteren iſt das Stirnrad *k* mit 66 Zähnen angeſchoben, welches den Trieb *l* von 15 Zähnen bewegt. Dieſer ſitzt an der Achſe der Flügelwelle. Der Trieb *i* hat aber an ſeinem äußeren Achſenende noch das kleinere ſenkrechte coniſche Zahnrad *m* mit 25 Zähnen, welches ein gleiches wagerechtes *n* mit 24 Zähnen umdreht. An deſſen Achſe befindet ſich das parallele coniſche Rädchen *o*, welches das ſenkrechte *p*, beide mit 21 Zähnen, bewegt. Letzteres hat eine eigene eiſerne Achſe, welche den oberen cannelirten Speiſecylinder umdreht. Der untere ſteht bei dieſer Art von Maſchinen feſt. Je nachdem die Beſchaffenheit des auszudreſchenden Getreides es verlangt, kann durch Hinwegnahme des Rades *o*, und Einſatz eines anderen mit mehr oder wenigen Zähnen, ſchneller oder langſamer gedroſchen werden. Unter der Maſchine iſt zugleich die Putzmühle *q* angebracht. Ihr Mechanismus wird bewegt durch den Laufriemen *r*, der oben auf einer Rolle an der Achſe des Rades *i*, unten auf einer gleichen an der des Reinigungsapparates läuft. Alle ausgeſchlagenen Körner fallen in den Trichter der Putzmühle, ſo daß ſie unter derſelben rein zum Vorſchein kommen.

Die eigenthümliche Conſtruction der arbeitenden Maſchinentheile verſinnlicht am deutlichſten der Durchſchnitt derſelben, Fig. 468. *a* ſind die Speiſewalzen mit dem Speiſetiſch, *b* die Dreſchtrommel von gewöhnlicher Bauart. Der an ihrer Achſe befindliche Trieb *l* wird von dem großen Stirnrad *k* in Bewegung geſetzt, welches ſeine Umdrehung mittelſt des kleinen Triebrades *i* durch das große Stirnrad *h* erhält. Das letztere wirkt durch ein Zwiſchenrad auch auf das Rad *s* von 28 Zähnen. An der Achſe des letzteren befindet ſich eine neue Vorrichtung, welche ſich demnach in einer derjenigen der Dreſchtrommel entgegengeſetzten Richtung bewegt. Dieſelbe, *t*, beſteht in einer Flügelwelle, deren radial

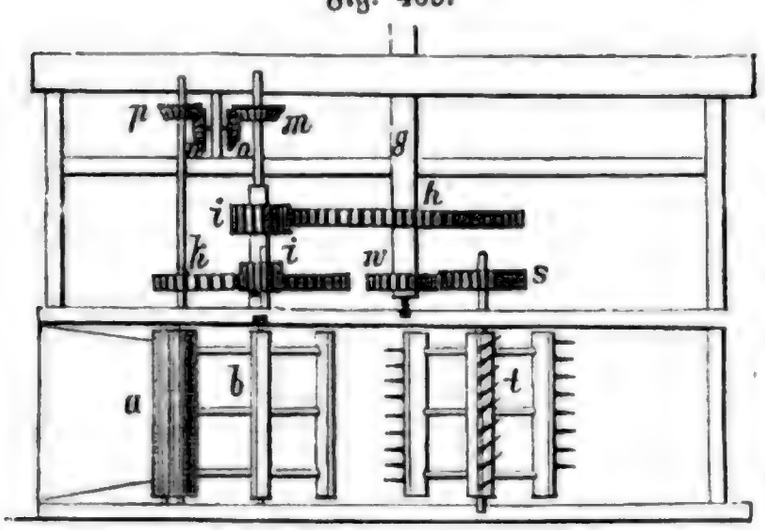
Fig. 468.



abstehende Arme mit rechenförmig an einander gereihten eisernen Spitzen versehen sind, welche das ihnen von der Dreschtrommel überlieferte Stroh ergreifen, es durchschütteln, so daß die etwa darin noch haftenden Körner ausfallen, und jenes sodann rückwärts aus der Maschine über das schief gestellte Bret *u* schleudern. *v v* ist der gegitterte Boden der Maschine, durch welchen die ausgeschlagenen Körner in den, bei der Zeichnung nicht sichtbaren, Trichter der Putzmühle *q* fallen.

Die Vermittelung der Bewegung durch das ziemlich complicirte Räderwerk läßt sich am genauesten erkennen bei Fig. 469, der Ansicht der Dreschmaschine von der Vogelperspective aus. An der durch den Göpel unmittelbar in Bewegung erhaltenen Achse *g* sitzt das Stirnrad *h*, welches, in den Trieb *i* greifend, die Achse desselben und mit ihr das daran sitzende Stirnrad *k* dreht, welch' letzteres das Triebrad *i* und mit ihm die Dreschtrommel bewegt. Die Achse von *i* bewegt aber auch zugleich das kleine conische Rad *m*, welches seine Rotation durch Vermittelung der beiden Zwischenräder *o n* auf sein Parallelrad *p* überträgt, an dessen Achse der oberste Speisecylinder angeschoben ist. An der Welle *g* ist aber außer dem Stirnrad *h* das Zwischenrad *w* mit 38 Zähnen angebracht; dieses greift in *s* und bewegt durch dieses die Stacheltrommel oder den Schüttelapparat (strong shakers) der Maschine. Die große Zahl der Räder, deren mit denen des Göpels in Allem 12 größere und kleinere sind, läßt sich nicht gut vermeiden bei einer Maschine von dreifacher Bewegung, wie die vorliegende, oder von vierfacher, wenn man die der Putzmühle noch mitrechnet.

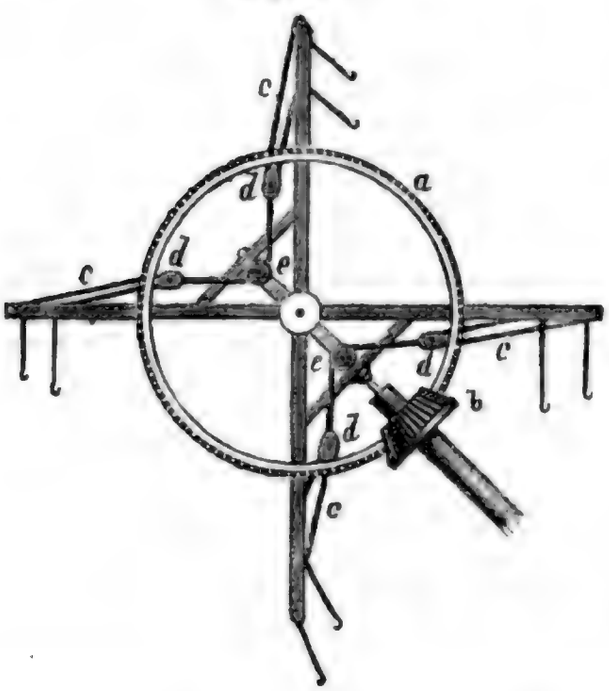
Fig. 469.



Das Göpelwerk befindet sich, wie gesagt, unter Dach in einem kreisrunden Bau neben der Maschine. Es sind als Zugthiere zur Bewegung

gewöhnlich 4—6 Pferde erforderlich, welche an die von dem wagerechten Göpelbalken ſenkrecht herabfallenden Stangen mittelſt kurzer Ketten am Kummet angehängt werden. Die Arbeit im Göpel iſt immer eine ſehr anſtrengende, und wird es um ſo mehr, je mehr einzelne Pferde von raſcherem Temperament ſich über Gebühr abarbeiten. Dadurch entſteht zugleich eine Unregelmäßigkeit im Gange der Maſchine, welche Aufenthalt und Schaden veranlaſſen kann. Man muß daher immer möglichſt gleichartige Zugthiere in den Göpel nehmen. Ochſen wären wegen ihres gleichmäßigen, ſteten Ganges vielleicht die paſſendſten, aber ſie ſind doch bei weitem zu langſam. Der Farmer zieht denſelben daher überall die Pferde vor. Um aber das Geſpann derſelben zu gleichmäßigem Anzug und egaler Arbeit zu zwingen, bedient man ſich häufig eines zu dieſem Zweck ganz beſonders gebauten Göpels, welcher dies auch hinreichend ermöglicht. Derſelbe iſt von dem Hufſchmied W. Samuel zu Niddry erfunden worden. Die Abbildung (Fig. 470) zeigt denſelben für vier Pferde eingerichtet.

Fig. 470.



a iſt das gußeiſerne Stirnrad, welches das coniſche Triebrad *b* und mit dieſem die Welle dreht, welche die arbeitenden Theile der Dreſchmaſchine in Bewegung ſetzt. *cccc* ſind die Spannſtränge der Pferde, welche ſich nach vorn in doppelte theilen, deren Enden an den Kummeten befeſtigt werden. Da, wo die Theilung beginnt, in *dddd*, laufen die Stränge in Rollen, vereinigen ſich bei den größeren Rollen *ee* in einen, und bilden ſomit ein Ganzes, welches vollkommen zuſammenhängt, obgleich jeder ſeiner Theile eine geſonderte Beſtimmung hat. Leicht erſichtlich iſt nun, daß nur durch vollkommen gleiche Vertheilung einer von irgend einem der vier Endpunkte auf dies Syſtem wirkenden Kraft daſſelbe in vollkommen regulärer Weiſe wirken und ſich bewegen kann, da durch die Rollen, welche ſich rückwärts und vorwärts bewegen, jede größere Kraft von einer Seite her ſogleich auf der anderen fühlbar wird. Wenn daher eines der angeſpannten Pferde im Zuge nachläßt, ſo wird ihm ſogleich von dem anderen das Kummet ſo auf die Schultern gedrückt, daß ein empfindlicher Schmerz es nöthigt, ſich beſſer

in's Geschirr zu legen. Ein Pferd treibt auf diese Weise das andere, indem das stärkere oder willigere dem trägeren oder schwächeren so weit das Kummet rückwärts zieht, als es sich dasselbe gefallen läßt. Die Kräfte der vier Pferde sind zugleich dennoch so vereint, daß sie in ihrer Aeußerung auf die Maschine doch nur eine Kraft ausmachen, und als solche ungetheilt und zusammenhängend wirken. Der Druck der Kummete muß immer gleichmäßig auf den Schultern der Pferde lasten, und demgemäß muß auch die Arbeit gleichmäßig werden, weil das Thier genöthigt ist, sich in straffer Richtung zu halten, und nicht den Körper über Gebühr nach einer Seite hin drängen kann. Es ist dies ein Vorzug, welchen die gewöhnlichen Göpelwerke nicht gewähren. Da die Göpelbahn bei diesem, wie bei allen, einen Kreis bildet, so ist es doch klar, daß die äußere Seite des Pferdes weiter vom Mittelpunkt entfernt ist, also einen größeren Kreis beschreiben muß, als die innere. Es muß deshalb der äußere Zugstrang stets so viel länger, als der innere sein, als die Differenz der beiden concentrischen Kreise, welche beide während des Umgangs beschreiben, ausmacht. Wenn dieser wichtige Punkt nicht beobachtet wird, so ist ein gleichmäßiger Zug unmöglich und die Thiere werden im Verhältniß viel zu sehr angestrengt. Dieser Uebelstand tritt bei dem Samuel'schen Göpel nicht ein, weil bei ihm die Kraft nie anders als gleichmäßig vertheilt und nach jeder Richtung die gleiche sein kann, und ein plötzlicher Ruck eines Pferdes demnach dem Göpel und der Maschine nicht schaden wird. Die Vorzüge dieses eigenthümlichen Göpels sind daher die folgenden: Die Arbeit der Thiere wird dermaßen erleichtert, daß vier kräftige Pferde in demselben bei einer Dreschmaschine gerade so viel wirken, als fünf und sechs andere, wenn diese in einem gewöhnlichen Göpel, eines von dem anderen unabhängig, eingespannt sind. Der Göpel sowohl, als auch die Maschine, nutzen sich ferner weit weniger ab, da die stetere und gleichmäßigere Bewegung alle Stöße und plötzliche Krafteinwirkungen vermeidet oder doch sehr schwächt. Kurz, es wird durch diesen Göpel annähernd das erreicht, was die leblosen Motoren den lebenden so sehr voranstellt, nemlich eine unausgesetzt sich gleich bleibende, immer in derselben Weise wirkende Bewegung.

Die Leistung der beschriebenen schottischen Dreschmaschine ist, je nach der Art ihrer Motion, mehr oder minder bedeutend. Im Durchschnitt ziehen die Speisewalzen in der Minute 250—360 Zoll Stroh ein, wenn dessen mittlere Länge nicht mehr als 36 Zoll beträgt. Bei tüchtiger Arbeitskraft, und wenn jedesmal eine halbe Garbe eingeschoben wird, kann sie demnach in der Minute deren 4—6 dreschen. Es gehört aber ein mit dem Speisen sehr vertrauter Arbeiter dazu, wenn der möglichste Nutzeffect erreicht werden soll. Fünf Personen, also weniger, wie bei den transportabeln,

ſind zur Beſorgung der Maſchine erforderlich. Ein Mann bringt die Garben herbei und bindet ſie auf, einer ſpeiſt die Cylinder, einer ſchafft das Stroh hinweg, einer verſieht die Putzmühle und einer iſt bei den Pferden. Mit denſelben und einem Viergeſpann werden im Durchſchnitt täglich 50 Quarter Weizen, ungefähr 263 Scheffel pr., gedroſchen, ja ſogar noch mehr, wenn die Aehren des Getreides voll und ſchwer ſind. Bei 10ſtündiger Arbeit iſt es nöthig, ein Wechſelgeſpann einzurichten, indem ſelbſt die beſten Pferde eine ſolche Anſtrengung ſonſt nicht aushalten. Rechnet man die Arbeitskoſten der Pferde auf täglich 1 Lv. Sterl., den Lohn der 5 Männer auf 10 Schillinge, ſo würde das Quarter im Durchſchnitt $7\frac{1}{3}$ Pence, etwa 6 Gr., koſten. Der durchſchnittliche Preis des Quarters bei dem Ausdruſch durch die Hand beläuft ſich aber auf $1\frac{1}{2}$ Schilling; es ſtellt ſich demnach für dieſes Maaß bei der Maſchinenarbeit eine Koſtenerſparniß von $10\frac{2}{5}$ Pence heraus, eine Summe, welche ſchon im erſten Jahre den Ankaufspreis einer Maſchine zu vergüten vermag*). Eine Dreſchmaſchine, wie die beſchriebene, koſtet im Ankauf 80—120 Lv. Sterl., alſo 466—700 Thaler pr. Ihre jährliche Abnutzung oder Reparatur beläuft ſich auf 5 Procent, ebenſoviel betragen die jährlichen Intereſſen des Capitals. Nach dieſen gegebenen Ziffern läßt ſich nun leicht berechnen, wie ſich das Verhältniß der Verwerthung der Maſchine herausſtellt, und inwiefern es der Mühe lohnt, eine Dreſchmaſchine anzuſchaffen oder nicht. Daß die Localitäten, die Summe des jährlich nothwendigen Ausdruſchs, die Koſten der Handarbeit ꝛc. dabei mit in Betracht gezogen werden müſſen, verſteht ſich von ſelbſt.

10) Größte ſchottiſche Dreſchmaſchine. Fig. 471.

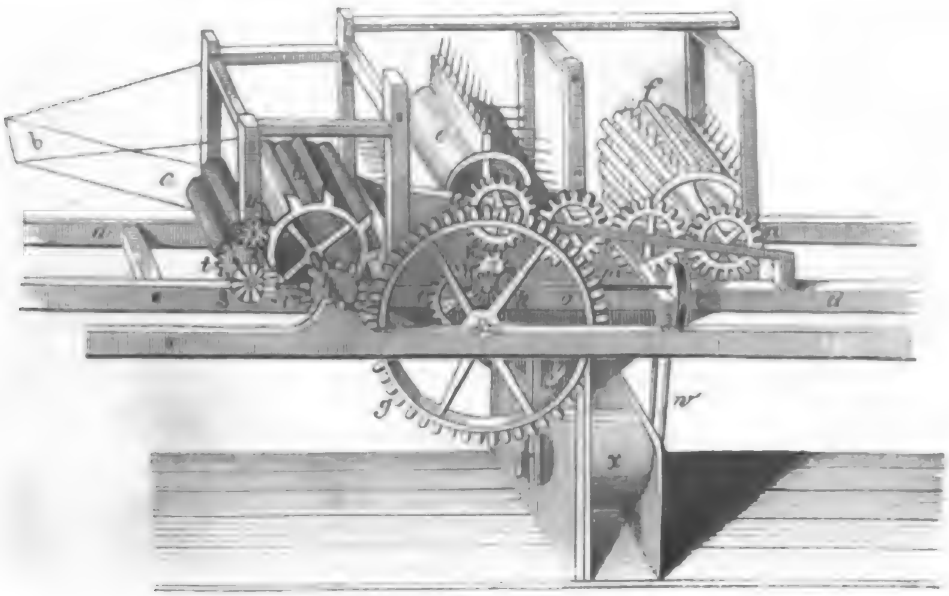
Die neueſte Conſtruction der ſchottiſchen Dreſchmaſchinen hat ſich von der einfachen ihres Erfinders Meikle ſchon weſentlich entfernt, und die größte Art derſelben, deren Aufriß die Fig. 471 darſtellt, erſcheint ſchon als ein ziemlich complicirtes und weitläufiges Werk. Dieſelbe iſt auf allen großen Beſitzungen Englands und Schottlands eingeführt, iſt nur für bedeutende Güter geeignet, leiſtet aber bei zweckmäßig zu verwendender Bewegungskraft auch ganz Außerordentliches. Die Zuſammenſetzung ihrer einzelnen Theile iſt folgende:

Ein eigens conſtruirtes Gebäude nimmt die Maſchine auf. Dieſelbe ruht in einer ſolchen Höhe, daß noch ein unterer Raum zur Benutzung frei bleibt, auf ſtarken Querbalken *a a*, welche in den Umfangsmauern aufliegen, außerdem durch Strebepfeiler getragen werden. *b* iſt

*) Der Rittergutsbeſitzer Schulze in Wachau in Sachſen, ein ſehr intelligenter Landwirth, welcher in ſeinem Lande die erſte Dreſchmaſchine nach Croskill'ſcher Conſtruction anſchaffte, verſicherte, dieſelbe habe ſich ſchon im erſten Jahre bezahlt gemacht. Sie kam aus der trefflichen Fabrik von Regeborn in Königsberg.

der Speiſetiſch, hinter welchem die cannelirten gußeiſernen Walzen *c* das eingeſchobene Getreide aufnehmen und der ſtarken, mit 12 ſcharfen Schie-

Fig. 471.

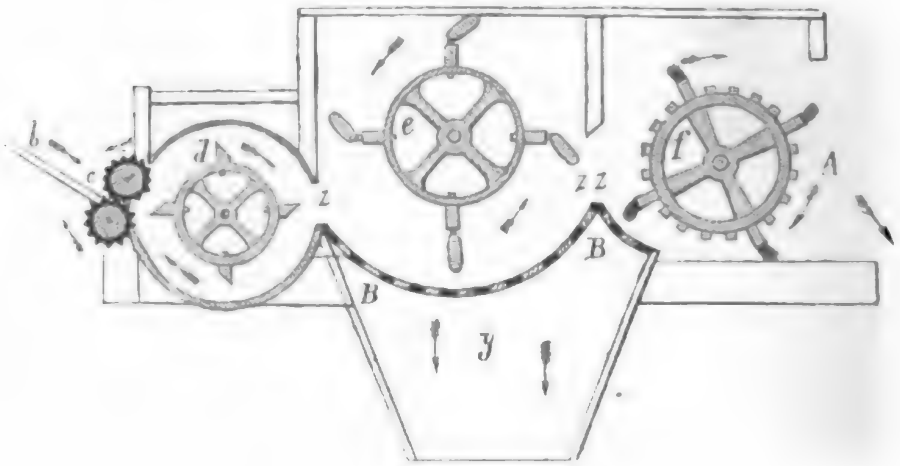


nen verſehenen Dreſchtrommel *d* darbieten. Letztere iſt gewöhnlich ebenfalls ganz von Gußeiſen. Von ihr aus übernimmt das ausgedroſchene Getreide die Schüttelwalze *e* und wirft es dem Strohrechen *f* zu, welcher das Stroh aus dem Bereiche der Maſchine ſchafft. Die Arbeit dieſer Theile wird die ſpätere Figur näher erläutern, während Fig. 471 die Uebertragung der Bewegung deutlich verſinnlicht. Die Welle des Motors wirkt zuerſt auf das große Stirnrad *g*, deſſen Achſe ſich in einem wohlgebüchſten Lager auf dem Geſtellbalken *a* dreht. Es greift unmittelbar in den Trieb *h* und bewegt dadurch die an deſſen Achſe angeſchobene Dreſchtrommel. An der Achſe von *g*, hinter demſelben, iſt das kleinere Triebrad *i* befeſtigt. Dieſes wirkt nach zwei Richtungen hin. Zuerſt greift es in den Trieb *k*, welcher als Zwiſchenrad das ſenkrecht über ihm befindliche Stirnrad *l* und mit demſelben die Trommel des Schüttelapparats umdreht. Er bewegt ferner die beiden gleich großen Zwiſchenräder *m m*, welche ſeine Bewegung auf *n* übertragen; an der Achſe des letzteren Rades ſitzt die Lattentrommel des Strohrechens *f*. Es bleibt jetzt noch die Umdrehung der Speiſungswalzen zu bewerkſtelligen. Dieſe erfolgt durch die horizontale eiſerne Achſe *o*. In der Mitte derſelben iſt ein ſenkrechtes, kleines coniſches Rad *p* angebracht, welches von dem in dem Geſtell angebrachten feſten, größeren coniſchen Rad *q* umgedreht wird und folglich auch die Achſe dreht. *q* erhält ſeine Rotation von dem Zwiſchenrädchen *k*, welches die vier Räder des Schüttelapparats in Be-

wegung ſetzt. An dem vorderen Ende der eiſernen Achſe *o* iſt ein zweites coniſches Rädchen *r* angebracht, welches ſenkrecht in ein drittes *s* greift, das an der Achſe des unteren Speiſecylinders befeſtigt iſt. Hinter demſelben befindet ſich das kleine Stirnrad *t* an der gleichen Achſe, und greift in das über ihm ſtehende *u*, welches ſodann auch den oberen Cylinder dreht. Außerdem trägt aber auch die eiſerne Achſe *o* an ihrem hinteren Ende die Rolle *v*, welche mittelſt der Laufriemen *w* den Mechanismus der unterhalb der Dreſchmaſchine aufgeſtellten Putzmühle *x* in Bewegung ſetzt, in welche durch den Trichter *y* alle ausfallenden Körner gelangen.

Die Wirkſamkeit der arbeitenden Theile dieſer großen Dreſchmaſchine zeigt ganz deutlich Fig. 472, der Durchſchnitt der Maſchine. Von dem

Fig. 472.



Speiſetiſch *b* gelangt das Getreide zwiſchen die Walzen *c*, welche ſich in entgegengeſetzter Richtung bewegen, es durchziehen und der Dreſchtrommel *d* übergeben. Dieſe dreht ſich ebenſo wie der untere Cylinder, ſchafft alſo, nachdem ſie es mit ihren Schienen gehörig geſchlagen, das Getreide durch die Oeffnung *z* in den zweiten Theil der Maſchine. Hier wird es von der Trommel *e*, die ſich der Dreſchtrommel entgegen umdreht, in Empfang genommen, nochmals durchgeſchlagen oder geſchüttelt, und weiter geſchafft. Dieſe Trommel hat öfters ſtatt der Zinken kleine Flegel, wie in der Zeichnung des Durchſchnitts, welche das Stroh zum zweiten Male dreſchen, es ebenfalls weiter ſchaffen, aber ſehr arg zerſchlagen und gerade keinen reineren Ausdruſch bewerkſtelligen. Endlich gelangt das Stroh durch die Oeffnung *z z* in den dritten Theil der Maſchine. Hier ergreift es eine mit vier Rechen garnirte Walze von Latten, welche in gleicher Rotation, wie die Dreſchtrommel, es aus der Maſchine bei *A* hinauswirft. Die ganze Maſchine iſt oben überdacht,

in der erſten Abtheilung mit einem kreisrunden Blech, welches das Getreide zuſammenhält und es dem Schlagen der Schienen ausſetzt, wie denn überhaupt die ganze Maſchine ſo eingerichtet iſt, daß das auszudreſchende Getreide ſo lang und gut als möglich der Wirkung der arbeitenden Theile überlaſſen bleibt. Der Boden unterhalb der letzteren, *BB*, iſt ſo mit Holzlatten vergittert, daß die Körner und das Kaff durchfallen können in den Trichter *y*, welcher in die unter der Maſchine aufgeſtellte Putzmühle führt. Während die Dreſchtrommel gewöhnlich ganz maſſiv von Eiſen, iſt die Schütteltrommel *e* meiſtens nur von Eiſenblech oder von Holz, mit Eiſenblech beſchlagen. Die dritte Trommel *f* iſt immer, mit Ausnahme der eiſernen Rechenzinken, von Holz und ſo mit Latten geſparrt, daß jedes Korn, welches noch nicht durch die Wirkung der zweiten Trommel aus dem Stroh geſchüttelt worden iſt, nunmehr durch ſie hindurchfällt, während letzteres über ſie hinwegpaſſirt. Gewöhnlich bringt man an ihren Rechen auch noch Bürſten an, oder man verſieht nur zwei Arme mit Zinken, die beiden anderen mit Bürſten, welche dann jedes etwa noch außerhalb des Trichters fallende Korn rückwärts durch den Gitterboden in denſelben kehren. Dies die Beſchreibung der weſentlichen Theile der größten ſchottiſchen Dreſchmaſchine, wie eine ſolche auf dem Continent wohl noch nicht aufgebaut worden iſt, und die trotz ihrer Complicirtheit, ſie hat außer dem Göpelwerk allein 14 gußeiſerne Räder, bei näherer Befreundung als von ſehr einfacher und zweckmäßiger Conſtruction erſcheint. Bezüglich ihrer Aufſtellung iſt zu bemerken, daß das Gebäude, in welches ſie gewöhnlich zu ſtehen kommt, in drei Theile geſchieden wird. In dem oberen Stock deſſelben ſteht die Maſchine; den übrigen Platz füllt das von den Feimen gebrachte, noch ungedroſchene Getreide aus. Das untere Stockwerk, bei Weitem niedriger als das obere, iſt in zwei Theile getrennt. In dem einen ſteht die Putzmühle, und wird das gereinigte Korn aufgemeſſen und geſackt; in den andern fällt das von der Maſchine ausgeworfene Stroh herab, wird aufgerafft und, theils gebunden, theils loſe, durch ein weites Thor hinaus auf den Feimenhof geſchafft. Eine Quantität deſſelben iſt jedoch, ſo weit der Raum reicht, gewöhnlich auch hier zu ſofortigem Gebrauche eingetaſſt*). Zur Fortſchaffung des Strohes kann man auch einen zitternden Roſt ohne Ende anwenden, welcher über zwei Wellen läuft, die durch Rollen mit Laufriemen von dem Göpel oder überhaupt den Motoren aus in Bewegung geſetzt werden.

Die großen ſchottiſchen Dreſchmaſchinen werden nur ſehr ſelten durch lebende Motoren bewegt, ſondern faſt immer nur durch unbelebte, Wind,

*) Vgl. Low, Elements, p. 118.

Wasser und Dampf. Schon Meikle hat Windmühlenflügel zur Bewegung der Dreschmaschinen benutzt, aber wenn diese auch sonst in jeder Beziehung vollkommene Leistungen liefern, so ist doch das Mißliche dabei, daß der Wind nicht immer zu Gebote steht, wenn man ihn braucht. Wasserkraft ist daher bei Weitem vorzuziehen. In Schottland benutzt man dieselbe häufig dazu. Eine vom Wasser getriebene Dreschmaschine in East Lothian drischt stündlich 5—8 Quarter. Sie braucht zu ihrer Bedienung 6 Personen, ungerechnet diejenigen, welche die Garben auf den Feimenwagen (s. S. 515) herbeiführen. Diese Maschine kostet 170 Lv. Stlg., das Wasserwerk dazu 120 Lv. Stlg. In Gegenden, welche nicht sehr wasserreich sind, trifft es sich indessen auch häufig, daß gerade zu der Zeit, wenn das Dreschen beginnen soll, also nach der Ernte, der Wassermangel so groß ist, daß man die Maschine nicht treiben kann. Daher zieht man in solchen Gegenden, wie jetzt überhaupt, die Dampfmaschinen zum Betriebe großer Dreschmaschinen allen übrigen Motoren vor. Erstere hat gewöhnlich dazu 6—8 Pferdekraft und kostet nicht mehr als 125 — 130 Lv. Stlg., das Aufstellen mit einbegriffen; die Dreschmaschine mit zwei Putzmühlen und einer Maschine, welche die Beförderung der vollen Kornsäcke auf den Speicher beschafft, kostet ebenfalls so viel. Zu solch' einer großen Maschine sind an Leuten nöthig: Ein Heizer der Dampfmaschine; ein Mann, der die Dreschwalzen speist; einer, der die Körner wegbringt; einer, der einsacken hilft; und acht Frauen, welche die Garben zubringen und aufbinden, das Stroh wegschaffen und wieder eintassen. Gewöhnlich drischt man mit einer so großen Maschine nur einen Tag in der Woche, um immer frisches Stroh für das Vieh zu haben. Die Maschine ist dann 6 Stunden lang im Gang, und drischt während dieser Zeit 60 Quarter, und zwar meist so rein, daß gar nichts im Stroh bleibt, und das Korn gleich von der Maschine weg verkauft oder gesäet werden könnte. Die Kosten des Ausdrusches stellen sich bei derselben folgendermaßen heraus: 4 Männer 8 Schillinge, 8 Weiber 8 Schillinge, Oel für das Räderwerk 8 Pence, Interessen des Capitals und Abnutzung 8 Schilling, 800 — 1000 Pfund Kohlen 1 Lv. Stlg., zusammen 2 Lv. Stlg., 4 Sch. 8 Pence. Dies ist noch nicht der fünfte Theil des Lohns, welchen ein gleiches Quantum, wie das oben erwähnte, bei dem Handdrusch gekostet haben würde. Dieser Vortheil ist so groß, daß nicht nur die Gutsbesitzer die Ausgabe für eine solche Dreschmaschine nicht scheuen, sondern auch die Pächter, sobald sie einen 21jährigen Pacht haben. Aber eine so lange Zeit braucht die Maschine nicht einmal, um sich vollkommen bezahlt zu machen und zuletzt mit 400 Procent zu verintereſſiren. — — —

Sehr wichtig ist bei allen Dreschmaschinen deren Aufstellung. Die-

ſelbe muß ſo exact und ſorgfältig als möglich geſchehen, daher immer das Loth dabei zu Rathe gezogen werden. Das Geſtell der Maſchine muß vollkommen feſt und nach jeder Seite hin richtig im Blei ſtehen. Auf eine möglichſt directe Einwirkung der Kraft des Motors kommt ſehr viel an, daher die Achſe deſſelben, ſobald kein Kurbelknie daran iſt, genau ihren Angriffspunkt auf das große Triebrad der Maſchine ſenkrecht in deſſen Centrum nehmen muß. Die Speiſewalzen müſſen genau geſtellt ſein, weder ſo weit von einander, daß ſie das Getreide nur mangelhaft durchziehen, noch ſo enge zuſammen, daß ſie deſſen Körner zerquetſchen. Ebenſo muß die Dreſchtrommel in der gehörigen Entfernung von den Cylindern ſo geſtellt werden, daß die volle Gewalt ihrer Schienen anhaltend auf das zu dreſchende Getreide einwirken kann. Genaues Augenmerk iſt fortwährend auf das Räderwerk zu haben. Daſſelbe muß von Zeit zu Zeit mit reinem Oel oder einer guten Maſchinenſchmiere geſchmiert, ſowie von anklebendem Schmutz, Stroh u. dgl. immer frei gehalten werden. Die kleinſte Unregelmäßigkeit, welche man während des Ganges einer ſo koſtbaren Maſchine überſieht, kann dieſer zum allergrößten Schaden gereichen. Die Conſtruction der einzelnen Theile einer Dreſchmaſchine ſoll auf das Genaueſte paſſend ſein und zugleich das dauerhafteſte Material wählen. Zu allem Räderwerk iſt Gußeiſen jedem anderen Stoffe vorzuziehen. Man hat daſſelbe zwar auch ſchon ganz aus Holz conſtruirt und ſich dabei ziemlich gut befunden, allein niemals auf die Dauer, und daher iſt man davon ganz wieder abgekommen. Denn ein hölzernes Radgetriebe muß weit größer und ſtärker ſein als ein eiſernes; es wird dadurch alſo ſchon die Maſchine weit plumper, ſchwerfälliger, unbequemer zu handhaben; die Reibung wird beträchtlich vergrößert, es iſt ein Mehrbedarf an bewegender Kraft nothwendig, und das Werk nutzt ſich bei alledem noch weit leichter ab. Da in holzarmen Gegenden endlich der Koſtenunterſchied gar kein ſo großer iſt, und überall die längere Dauer eines eiſernen Getriebes auch deſſen größere Wohlfeilheit im Gefolge hat, ſo ſollte unter allen Umſtänden kein anderes Material zu deſſen Conſtruction genommen werden, als Gußeiſen. Die engliſchen Dreſchmaſchinen beſtehen, wie ſchon erwähnt, öfters ganz aus Eiſen, und auch die deutſchen, welche nach dem Muſter jener erbaut werden und mit denſelben ſchon glücklich concurriren, benutzen dieſes Material vorzugsweiſe. (Es iſt erfreulich, zu berichten, daß kaum eine andere landwirthſchaftliche Maſchine ſich in Deutſchland ſo allgemein verbreitet, wie die Dreſchmaſchine. Vorzügliche Fabrikanten arbeiten dieſelben hier ebenſo billig und gut, wie die Engländer*).

*) Beſonders lobende Erwähnung verdienen die Dreſchmaſchinen von Theophil Weiſſe in Dresden und Harkort in Leipzig.

Die Anerkennung, welche die Dreſchmaſchinen auch außer ihrem Vaterlande gefunden haben, beweiſt zur Genüge ihren hohen Gebrauchswerth. Das, was dem praktiſchen Landwirth bei der Empfehlung eines neuen Inſtruments oder einer Maſchine am Beſten und Erfolgreichſten in die Augen fällt, iſt immer der Koſtenpunkt. Es iſt ſchon an einzelnen Beiſpielen aus dem engliſchen Betrieb hinreichend dargethan worden, daß derſelbe ſich bei Weitem niedriger geſtaltet als bei dem Handdreſchen. Die Anführung des Urtheils einer andern bewährten Autorität*) wird dies noch evidenter beweiſen. In Roville iſt eine Dreſchmaſchine, ziemlich von der Conſtruction der Coke'ſchen (S. 667), von vier Pferdekraft im Gange, deren Ankaufspreis mit der Aufſtellung ungefähr 460 Thlr. pr. betrug. Mit einer Bedienung von nur drei Leuten, welche hinreichend ſind, ſobald die örtlichen Verhältniſſe ſich günſtig zeigen, driſcht dieſelbe in der Stunde im Durchſchnitt 5 Hectoliter oder 9 Scheffel pr. Rechnet man zur Wegſchaffung des Strohes noch 2 Männer, ſo hat man nun im Ganzen deren 5 nothwendig. Davon iſt einer als Aufſeher und zugleich Zureicher der Garben thätig, der zweite ſpeiſt die Maſchine mit Hülfe des dritten, welcher die Garben aufbindet. Das Geſpann arbeitet täglich 8 Stunden; während daſſelbe ausruht, ſchaffen die Arbeiter das gleich durch eine mit der Maſchine verbundene Putzmühle gereinigte Getreide fort, beſeitigen die Spreu u. ſ. w. Die Localität zwingt dazu, den Göpel mit den Pferden in einen etwas entfernten Raum zu verlegen, was einen Mann weiter zum Leiten der Thiere nothwendig macht; wenn aber ein neuer Raum zur Aufſtellung der Maſchine gebaut wird, ſo läßt ſich derſelbe leicht ſo einrichten, daß die beſchäftigten Arbeiter zugleich auch die Pferde beaufſichtigen können. Wenn nun auch durch die Entfernung des Göpels von der Maſchine eine Vermehrung des Radgetriebes veranlaßt und die Kraft des Motors geſchwächt wird, folglich ein Verluſt an derſelben vorhanden iſt, ſo läßt ſich doch mit vier Pferden die ſtündliche Durchſchnittsſumme des Ausdruſches zwiſchen 80 und 100 Garben feſtſetzen. Die verloren gehende Kraft der Bewegung darf man füglich gleich derjenigen eines Pferdes achten. Deshalb darf für eine Dreſchmaſchine von 5 Pferdekraft wohl unter allen Umſtänden ein ſtündlicher Ausdruſch von 100 Garben oder 9 Scheffeln als Norm angenommen werden.

Demgemäß läßt ſich die Verwerthung einer Dreſchmaſchine ganz leicht ermitteln. Als der Berechnung zu Grund gelegt iſt der Ausdruſch des Weizens. Da die Koſten des Dreſchens anderer Cerealien mit denen jenes in einem beſtimmten Verhältniß ſtehen, ſo wird es leicht werden,

*) Dombasle, Annales de Roville, L. 6. Vgl. Zeller, landwirthſchaftliche Verhältnißkunde, II. 43.

dieſelben darnach zu ermitteln. Der Dreſchpreis für den Scheffel Hafer wird demzufolge um die Hälfte niedriger ſein als der des Weizens, weil man gewöhnlich in der Stunde noch einmal ſo viel von dem erſteren als von dem letzteren ausdriſcht.

Nimmt man nun ein Gut an, welches mit der ſchottiſchen Dreſchmaſchine jährlich 20000 Garben Weizen oder deren Aequivalent in andern Getreidearten, Hülſenfrüchten, Oelpflanzen ꝛc. auszudreſchen hat, ſo wird die Berechnung ſich auf den Grund folgender Annahmen herausſtellen:

Die Anſchaffung und Aufſtellung der Maſchine koſtete 460 Thaler, die Intereſſen dieſes Capitals betragen jährlich zu 5 Procent 23 Thlr., dazu die Reparaturkoſten und die Abnutzung zu 17 Thlr., ergiebt 40 Thlr. Dieſe ſind, wenn in der Stunde 100 Garben gedroſchen werden, auf 200 Stunden Arbeit zu vertheilen; ſoviel nemlich erfordert der Ausdruſch der 20000 Garben. Zinſen und Unterhaltung der Maſchine koſten folglich jede Stunde 6 Sgr.

Fünf Arbeiter ſind beſchäftigt; der eine davon, der Aufſeher, erhält für den Tag von 10 Arbeitsſtunden 10 Sgr., oder 1 Sgr. für die Stunde. Von den 4 übrigen erhält jeder täglich 7 Sgr. oder ſtündlich 7 Pf. Die Arbeitsſtunde eines Pferdes rechnet man zu 1 Sgr. 4 Pf. Es koſtet demnach die Stunde der Maſchinenarbeit:

Zinſen und Unterhaltung . .	6	Sgr.	
Fünf Arbeiter	3	»	8 Pf.
Vier Pferde	5	»	6 »
zuſammen:	15	Sgr.	4 Pf.

Es koſtet demnach, wenn von 100 Garben 9 Scheffel pr. gewonnen werden, ein jeder Scheffel 1 Sgr. 6 Pf. Dreſcherlohn. Geſetzt, der Weizen gäbe um die Hälfte ſchlechter, alſo nur $4\frac{1}{2}$ Scheffel, aus, ſo würde der Scheffel dann 3 Sgr. 2 Pf. zu dreſchen koſten.

Leicht erſichtlich iſt, daß je geringer die auszudreſchende Garbenzahl iſt, der Dreſcherlohn um ſo mehr ſteigt. Denn wenn nur 10000 Garben gedroſchen werden, ſo bleibt der Aufwand für Leute und Pferde derſelbe, und es müſſen die Koſten für Zinſen und Unterhaltung doppelt genommen werden, weil die 40 Thlr. dann nur auf 100 Arbeitsſtunden vertheilt werden können. Solchergeſtalt berechnet ſich die Stunde:

Zinſen und Unterhaltung . .	12	Sgr.	
Arbeitslohn	2	»	8 Pf.
Pferdearbeit	5	»	6 »
zuſammen:	20	Sgr.	4 Pf.

Es koſtet in dieſem Falle alſo der Scheffel Weizen zu dreſchen 2 Sgr. $2^2/_3$ Pf. Setzt man die Berechnung fort, ſo ergiebt ſich, daß bei einem Ausdruſch von nur 5000 Garben mit der Maſchine der Scheffel auf 3 Sgr. 6 Pf., dagegen bei 40000 Garben auf nur 1 Sgr. $2^2/_3$ Pf. zu ſtehen kommt.

Das Dreſchen mit dem Flegel oder das Handdreſchen geſchieht gewöhnlich in Accord und zwar um Naturalprocente. Faſt allenthalben geſchieht es um den 16ten, ſeltener um den 15ten und 17ten Scheffel. Nimmt man das erſtere an und ſetzt für den Scheffel Weizen den hohen Preis von 2 Thlr., oder, noch mehr, um glatte Rechnung zu haben, zu 64 Sgr., eine Preishöhe, die derſelbe nur ausnahmsweiſe erreicht, ſo ſtellt ſich doch der Handdreſcherlohn noch auf 4 Sgr. Bei einem Ausdruſch von 10000 Garben mit der Maſchine koſtet er aber nur 2 Sgr. $2^2/_3$ Pf.; man ſieht alſo, welche bedeutende Summe auf die letztere Weiſe erſpart wird, ungerechnet den Gewinn an Zeit.

Folgende Zuſammenſtellung giebt die Dreſchkoſten mit der Maſchine und mit der Hand bei verſchiedener Größe des Ausdruſchs:

								mit der Maſchine		mit der Hand	
5000	Garben	liefern	450	Scheffel	und	koſten		54	Thlr.	60	Thlr.
10000	„	„	900	„	„	„		64	„	120	„
20000	„	„	1800	„	„	„		96	„	240	„
40000	„	„	3600	„	„	„		152	„	480	„

Daraus iſt beſonders erſichtlich, welchen enormen Nutzen die Dreſchmaſchinen in einer großen Wirthſchaft gewähren müſſen, während mit der Verringerung der jährlich auszudreſchenden Garbenſumme auch ihr pecuniärer Vortheil ſich vermindert.

Das Vorhergehende hat übrigens dargethan, daß der erſte große Vorzug der Dreſchmaſchinen darin beſteht, daß ſie einen wohlfeileren Ausdruſch liefern, als das Dreſchen mit dem Flegel. Nicht minder wichtig, ja noch bedeutender iſt aber, daß ſie eine weit größere Ausbeute an Körnern liefern als das letzte, demnach weit reiner und beſſer ausdreſchen als der Flegel. Schon zu Anfang des Jahrhunderts, als die Conſtruction der Dreſchmaſchinen noch bei Weitem nicht ſo vollendet war, als heutzutage, berechnete man den Mehrertrag ihrer Arbeit an Körnern auf $^1/_{20}$ des ganzen Ausdruſchs, während Sinclair, um die Unzuverläſſigkeit des Handdreſchens zu beweiſen, erzählt, daß ein engliſcher Kummetmacher, welcher zur Polſterung ſeiner Kummete Weizenſtroh gebrauchte, bloß mit den Körnern, die er noch in demſelben fand, einen großen Hühnerhof fütterte, denſelben aber abſchaffen mußte, als die Dreſchmaſchinen aufkamen. Den ungeheuren Gewinn, welchen die letzteren für einen

ganzen Staat zu Wege bringen, berechnete Brown ſchon 1810 für England folgendermaßen:

Die jährlich mit Getreide beſtellte Fläche in Großbritannien beträgt Acres 8,000,000. Der Durchſchnittsertrag derſelben zu 3 Quarter per Acre gerechnet, macht 24,000,000 Qu. Der Mehrbetrag des Maſchinenausdruſchs gegenüber dem mit der Hand, zu $^1/_{20}$ angenommen, ergiebt im Ganzen 1,200,000 Qu. Rechnet man den Quarter zu 40 Sch., ſo beträgt die Summe dieſes Mehrbetrags . . . . 2,400,000 Lv. Stlg.
Die Arbeitserſparniß, für den Qu. = 1 Sch., macht 1,200,000 » »

Sonach beträgt der jährliche Geſammtgewinn: 3,600,000 Lv. Stlg.

Seit der Vervollkommnung der Dreſchmaſchinen hat ſich aber der Mehrgewinn an Körnern dermaßen geſteigert, daß er jetzt ſogar nicht unter 8 Procent oder circa $^1/_{12}$ angenommen wird. Will man aber dieſe letztere Annahme der Engländer nicht gelten laſſen, und nur die erſtere, ältere zugeben, ſo iſt doch jedenfalls die Mehrausbeute an Körnern durch die Dreſchmaſchine als ein enormer Gewinn zu betrachten.

Aber auch die ſchnellere Arbeit derſelben, die Zeiterſparniß, iſt von ungeheurem Nutzen. Zeit iſt Geld, ſagt der induſtriöſe Brite mit Recht, und nirgends bewahrheitet ſich dies Sprichwort beſſer und erfolgreicher, als im Betrieb der Landwirthſchaft. Durch die Beſchleunigung des Ausdruſchs mit den Maſchinen wird es dem Landwirth möglich, zu rechter Zeit neues Saatkorn zu haben, ſeinen Raps ſchnell auszudreſchen und den Markt auf das Schnellſte zu beſchicken. Gerade nach der Ernte iſt oft der Preis des Getreides am höchſten, weil dann der Bedarf am größten und der alte Vorrath gewöhnlich erſchöpft iſt. Durch ſchnelles Ausdreſchen kann daher Mancher ſehr viel gewinnen. In Theuerungsjahren wird der Vorzug der Dreſchmaſchinen in dieſer Hinſicht ſich beſonders geltend machen, und ſie bieten das einzige Mittel, die Segnungen einer guten Ernte ſogleich fühlbar zu machen. Auch wird ihr Gebrauch vielfach dazu beitragen können, den Markt zu reguliren und ein auffallendes Schwanken der Preiſe zu vermeiden. Es ſind dies Punkte, welche nicht allein die Aufmerkſamkeit der Einzelnen, ſondern ſogar der Regierungen auf ſich ziehen müſſen.

Einen weiteren Vorzug der Dreſchmaſchinen wollen Viele nicht gelten laſſen, nichtsdeſtoweniger exiſtirt aber derſelbe in der That. Sie zerſchlagen nemlich weit weniger Körner, als dies mit dem Flegel geſchieht, liefern demnach ein weit reicheres und beſſeres Saatkorn als der letztere. Dies iſt ein ſehr weſentlicher Punkt. Früher war es ein Haupteinwand gegen den Maſchinenausdruſch, daß er zu viele Körner zerbreche, allein ſobald nur die Speiſewalzen und die Dreſchtrommel richtig geſtellt

sind, ist dies gar nicht möglich, weil ja in der Maschine nicht die Aehren auf fester Unterlage aufliegen, während sie ausgeschlagen werden, wie dies beim Flegel geschieht. Genug, dieser Vorwurf ist gänzlich unbegründet. Gewiß ist aber ferner, daß mit Maschinen gedroschenes Saatkorn weit weniger Brand hervorbringt als das vom Handdrusch; bei dem ersteren werden die brandigen Theile nicht so sehr aufgeschlossen, wenn ein Getreide mit dem Brand behaftet ist, der Brandstaub verweht, und endlich trägt auch die mindere Beschädigung der Körner sicher zu dem Schutz derselben davor bei.

Das Stroh des Getreides wird durch die Maschine gewöhnlich ziemlich zerschlagen oder zerknittert, allein dadurch gerade zur Fütterung und Einstreu recht tauglich gemacht. Man erhält mehr Kaff, welches im Winter als Brühfutter von hohem Werth ist und vieles Häckselschneiden erspart. Freilich wird das in vielen Oekonomieen nöthige Langstroh dabei auf gewöhnliche Weise nicht erhalten werden können; man müßte also den Bedarf zu Strohseilen, Flechtwerken, Mistbeetdecken und zur Dachbedeckung mit dem Flegel ausdreschen lassen. Allein auch dieses ist nicht einmal nothwendig, sobald die Dreschmaschine eine gut construirte ist. Der englische Farmer bedarf insbesondere zur Anfertigung seiner Feimendächer jährlich eine ziemliche Quantität Langstroh. Nichtsdestoweniger wendet er dazu keine Handarbeit an, sondern befeuchtet nur die Getreidegarben bis an die Nähe der Aehren mäßig mit Wasser, wozu eine gewisse Geschicklichkeit gehört. Sie bleiben dann mehrere Stunden, die Aehren nach oben, stehen, damit sich die Feuchtigkeit in den Halmen gleichmäßig vertheile. Man sollte nun glauben, es müßten auf solche Weise viele Körner in den Aehren bleiben, wenn gedroschen wird; allein dies ist keineswegs der Fall; eine gute Maschine drischt dieselben ganz rein aus, während das feuchte Stroh nicht zerschlagen wird, sondern zur Bedachung vollkommen brauchbar bleibt. Daß mit der Dreschmaschine in den meisten Fällen zugleich eine Putzmühle verbunden werden kann, ist ein weiterer Vorzug, welcher Beachtung verdient, da er eine große Arbeitsersparniß veranlaßt. Ja, es lassen sich sogar noch andere, kleinere landwirthschaftliche Maschinen recht leicht durch Benutzung der Triebkraft einer Dreschmaschine zugleich mit dieser in Bewegung setzen.

Man kann sagen, daß eine Haupteigenthümlichkeit des äußeren Wirthschaftsbetriebs in England ganz und gar von dem Gebrauche der Dreschmaschinen abhängig ist. Es ist dies das System der Aufbewahrung des Getreides in Feimen, wodurch, wie schon oben S. 140 erwähnt worden ist, nicht allein vielerlei Ersparnisse erzielt werden, sondern auch der Charakter einer Farme ein ganz anderer wird, als bei der deutschen Scheunenbewahrung. Die Feimen in dem Feimenhofe zunächst den Wirth-

schaftsgebäuden können durch die Dreschmaschinen schnell, gewöhnlich in einem Tage, hinweggedroschen werden; ein Umstand, welcher bei der Handarbeit nicht möglich, in vielen Gegenden dem Feimenbau Hindernisse in den Weg legt. Bei der Selbsterhitzung von Feimen, welche im Innern feucht geworden sind, ist dies besonders erheblich. Wendet man transportable Dreschmaschinen an, so können die Feimen gleich auf dem Grundstück selbst errichtet werden, wie dies in England sehr häufig geschieht. (Vgl. S. 146.) Dadurch wird an Transportkosten gespart und der bei dem Herumschleppen der Garben unvermeidliche Körnerverlust beseitigt.

Von dem entschiedensten Nutzen sind die Dreschmaschinen, sobald der Landwirth nicht durch Rücksichten auf seine Arbeiter an das Handdreschen gebunden ist. Kann er denselben anderweitige Beschäftigung im Winter geben, so ist die Anschaffung derselben, versteht sich, wenn außerdem die Größe seines Guts davon eine entsprechende Rente verspricht, ihm unbedingt anzurathen. Aber auf großen wie auf kleinen Gütern bringen sie einen ferneren Gewinn, der sich immer gleich günstig in jedem Verhältniß herausstellt. Läßt man mit dem Flegel dreschen, so bezahlt man die Drescher entweder mit Geld oder in Erzeugnissen, die für den Landwirth einen leicht zu erhaltenden Geldwerth haben; aber mit der Maschine besteht der größte Theil der Dreschkosten in Arbeit, die von dem Gespann und den Knechten des Gutes geleistet wird, und zwar während einer kleinen Anzahl von Tagen, unter welchen man natürlich diejenigen wählt, an denen schlechtes Wetter eine andere Beschäftigung unmöglich machen würde. Wenn man also für dieses Geschäft die Arbeitsstunde der Pferde und Knechte zu denselben Preisen, wie während der übrigen Zeit des Jahres, anschlägt, so ist dieser Geldwerth ein reiner Gewinn für den Landwirth*). Das Dreschen fällt zugleich öfters gerade in eine Periode, in welcher die Pferde stille stehen oder doch gerade keine besonders nöthigen Arbeiten zu verrichten haben. Ihre Benutzung im Göpel wird demnach zugleich zu einer höchst lucrativen. In der Zeit, in welcher der Landwirth sein Saatkorn ausdreschen muß, hat er dagegen gewöhnlich seine Arbeiter anderswo sehr nöthig zu brauchen, kann sie also, wenn er eine Maschine besitzt, nach der kürzesten Zeit wieder zu den laufenden Geschäften verwenden. In Gegenden, wo Arbeiter rar sind, ist dies sehr in Betracht zu ziehen; in solchen rentiren sich überhaupt alle landwirthschaftlichen Maschinen am Besten.

Keinem Herrn, der es mit seinen Dienstleuten wohlmeint, kann es gleichgültig sein, ob dieselben um verhältnißmäßig geringen Lohn in

*) Zeller, Verhältnißkunde, II. 46.

ſeiner Arbeit ihren Körper ruiniren. Es iſt aber anerkannt, daß das Dreſchen mit dem Flegel eine der angreifendſten, ungeſundeſten Arbeiten iſt, und beſonders bei jungen Leuten den Keim zu gefährlichen Lungenkrankheiten legt. Es kann alſo ſelbſt in dieſer Hinſicht daſſelbe der Maſchinenarbeit untergeordnet werden. Ebenſo wichtig iſt, daß durch die letztere alle die vielen Unannehmlichkeiten und Streitereien, die, wie jeder Praktiker weiß, zwiſchen dem Herrn und den Dreſchern faſt täglich vorkommen, größtentheils verhütet werden. Bei der Maſchine, von der man ziemlich genau weiß, wieviel ſie bei fleißiger Arbeit von einer Getreideart, nach Maßgabe der Schwere der Frucht, welche ein Probedreſchen ergiebt, täglich liefern muß, iſt die Controle des Beſitzers oder Aufſehers außerordentlich erleichtert, Betrug und Diebſtahl erſchwert. Bei dem Dreſchen mit dem Flegel kommt es auf den Willen der Arbeiter an, aber die willenloſe Maſchine arbeitet fortwährend gleichmäßig, in derſelben Vollkommenheit, ohne Abnahme der Kräfte. Freilich kann ſie eine ſtrenge Aufſicht nicht ganz entbehrlich machen; gar oft muß nachgeſehen werden, daß die Motoren nicht ruhen, um dann zu deſto raſcherer Bewegung, die das Verſäumte nachholen ſoll, angehalten zu werden; daß das Zutragen richtig geſchieht, der Einleger nicht zu viel und nicht zu wenig Getreide zwiſchen die Walzen giebt u. ſ. f. Das Dreſchen mit dem Flegel geſchieht in vielen Gegenden, z. B. in Kurheſſen, meiſt Nachts, indem das Geſinde Morgens um 2 Uhr aufſtehen und ſeine ſaure Arbeit bei Laternenlicht verrichten muß. Abgeſehen von der Feuersgefährlichkeit derſelben, kommt dabei gar nichts heraus, und es iſt dieſe Sitte in jeder Hinſicht verwerflich. Da aber Mangel an Geſinde und Ueberhäufung mit andern Arbeiten dieſelbe öfters nicht abzuſchaffen geſtattet, ſofern nicht ein Erſatz an Arbeitskräften eintritt, ſo wird deutlich, daß nur der Gebrauch von Dreſchmaſchinen dieſem verderblichen Unweſen allgemein und kräftig zu ſteuern vermag. Genug, der Vortheile dieſer wohlthätigen Erfindung ſind ſo viele, daß dieſe ſicherlich der ausgedehnteſten Verbreitung theilhaftig wird, und die ihr gegenüber ſtehenden Nachtheile bald gar nicht mehr in Betracht kommen werden.

Dieſe Nachtheile ſind inzwiſchen ebenfalls nicht unerheblich und verdienen, je nach Oertlichkeit und Mitteln eines Gutsbeſitzers, wohl erwogen zu werden. Vor Allem iſt zu bedenken, daß eine Dreſchmaſchine ſehr große Ankaufs- und Aufſtellungskoſten erheiſcht, welche ſich in kleineren Oekonomieen oft nicht ſo ſchnell bezahlt machen, und die mancher Beſitzer, trotz aller in Ausſicht ſtehenden Vortheile, öfters nicht zu erſchwingen vermag. Ebenſo tritt, ſo lange dieſelben nicht allgemein angewendet werden, ein Mißverhältniß ein, welches für die kleinen Bauern von bedeutendem Schaden iſt. Derjenige nemlich, welcher im Beſitz einer

Dreſchmaſchine iſt, wird durch die raſchere Arbeit derſelben in den Stand geſetzt, den Markt zuerſt zu beſchicken, alſo die guten Preiſe unmittelbar nach der Ernte für ſich vorweg zu nehmen, während die, welche mit dem Flegel ausdreſchen, hinten nach kommen, und dann zu niedrigeren Preiſen verkaufen müſſen. Denn die letzteren werden auch größtentheils ſolche ſein, welche nach der Ernte Geld brauchen und daher ihre Frucht nicht lagern können, bis das nächſte Frühjahr den Markt wieder beſſer geſtaltet. Dadurch entſteht aber eine Ungerechtigkeit in der Vertheilung des Beſitzes, welche den reichen Gutsbeſitzer gegenüber dem minder Vermögenden allzuſehr begünſtigt, als daß dieſelbe ſelbſt von national-ökonomiſchem und moraliſchem Geſichtspunkt aus nicht einiges Bedenken erregen müßte. Allein hier liegt ein Ausweg ſehr nahe, der gewiß über kurz oder lang auch eingeſchlagen werden wird. Dieſer beſteht in: Anſchaffung von Dreſchmaſchinen durch die Gemeinden oder durch eine Geſellſchaft. Dieſes Mittel hat Alles für ſich, nichts gegen ſich. Die Anſchaffungskoſten, auf Viele repartirt, werden Keinen drücken, die Zinſen und Reparaturkoſten derſelben können leicht berechnet und auf den Einzelnen nach Maßgabe ſeines Bedarfs und ſeines Gebrauchs der Maſchine ausgeſchlagen werden, und die Aufſtellung der letzteren an verſchiedenen Orten hat gar keine Schwierigkeiten. Noch beſſer dürfte es vielleicht ſein, wenn der Ankauf und die Aufſtellung durch Unternehmer beſorgt, und von denſelben ein von der Behörde regulirtes Leihgeld von denjenigen, welche die Maſchine benutzen, erhoben würde. Zu dem Ende müßte von Anfang an eine genügende Zahl von Landwirthen ſich durch Unterſchrift zu deren Gebrauch verpflichten, ſobald dieſelbe das leiſten würde, was man von ihr erwartet. Es würde zu weit führen, dieſe Andeutungen hier ſo auszudehnen, daß ein beſtimmter Plan daraus hervorleuchten könne. Dieſen als Norm für alle Verhältniſſe paſſend aufzuſtellen, iſt nicht einmal möglich, da die Wirthſchaftsmethoden, die Oertlichkeiten, bäuerlichen Zuſtände u. ſ. w. einzelner Gegenden immer eine Menge von Modificationen bedingen werden. Es iſt aber ſicherlich eine Aufgabe der landwirthſchaftlichen Vereine Deutſchlands, ihre Thätigkeit auch auf dieſe hochwichtige Sache auszudehnen. Ebenſo nützlich, wie die Einführung der Gemeindebacköfen, wird ſich auch die der Dreſchmaſchinen beweiſen, wenn nur einmal hinſichtlich ihrer das Vorurtheil beſiegt und durch entſprechende Einrichtungen ihr großer Nutzen nach allen Seiten hin klar an's Licht geſtellt worden iſt.

Ein Vorwurf, welchen manche Viehhalter den Dreſchmaſchinen machen, beſteht darin, daß, da alles Stroh binnen wenigen Tagen ausgedroſchen und dann wieder eingetaſſt werde, daſſelbe leicht ſtockig und moderig würde, und dann als Futter dem Vieh ſehr wenig zuſage. Bei

dem Dreschen mit der Hand habe man dagegen täglich frisches Futterstroh zur Verfügung, welches das Vieh dem gelagerten bei Weitem vorziehe, und das demselben auch in jeder Hinsicht ersprießlicher sei. Es ist diese Sache nicht ganz ohne Wahrheit, allein es kann durch eine zweckmäßige Aufbewahrung das Stroh ebenfalls recht gut erhalten werden. Scheuern mit Zuglöchern oder, noch besser, gut angelegte Feimen lassen dasselbe so leicht nicht dumpfig und moderig werden.

Der Haupteinwand gegen die Dreschmaschinen besteht aber in dem, was man jeder Maschinenarbeit vorwirft. Sie entziehen einer Anzahl von Menschen eine lohnende Beschäftigung, einen sicheren Verdienst in den Monaten, in welchen die Landarbeiten gerade am mindesten zu thun geben, und bringen auf diese Weise Unzufriedenheit bei den Arbeitern, ein übles Verhältniß zwischen Herren und Dienstleuten zu Wege. Das ist Alles leider wahr, und in den meisten Gegenden Deutschlands, besonders in den sehr bevölkerten Ackerbaudistricten, ist bis heute die Einführung der Dreschmaschinen an diesem Steine des Anstoßes gescheitert. Manche Gutsbesitzer, welche dieselbe versucht hatten, mußten ihrer Arbeiter wegen sie wieder aufgeben; Anderen gelang es erst nach unsäglichen Mühen und Listen, die Maschine unter dem unschuldigeren Namen »Dreschmühle« einzuschwärzen. In der That wird es in allen Fällen nicht räthlich sein, die Handarbeit durch Maschinen zu substituiren. Denn der Gutsbesitzer ist meistens physisch und moralisch gezwungen, einer bestimmten Anzahl von Leuten auch im Winter Beschäftigung zu geben; einmal, weil er sonst dieselben in Zeiten der dringendsten Arbeit, bei der Heu- und Getreideernte, sonst nicht zur Verfügung haben würde; dann, weil er dadurch seine nächsten Nachbarn vor Noth und Mangel, sich aber vor Frevel und Excessen, welchen sie sich sonst leicht hingeben würden, schützt. Es ist demnach im Interesse des größeren Gutsbesitzers, seinen Arbeitern den Verdienst, welchen ihnen das Winterdreschen bietet, nicht ohne Weiteres zu entziehen. Wo er ihnen dafür keinen Ersatz zu bieten vermag, da ist immer die Einführung von Dreschmaschinen eine bedenkliche Sache. Allein zum Glück wird es wenige größere Güter geben, wo dies unmöglich wäre. Einzelne reiche Landwirthe sind, um sich die Vortheile der Dreschmaschinen zu sichern, so weit gegangen, daß sie ihren Arbeitern nach wie vor den 16ten oder 17ten Scheffel umsonst abließen; Viele geben denselben ihren Bedarf an Körnerfrucht zum Schadenersatz um einen so billigen Preis, daß der Arbeitsverlust dadurch ziemlich ausgeglichen wird. Bei der Maschine selbst muß ohnedies immer eine ziemliche Anzahl von Menschen thätig sein, die übrigen Drescher werden nur in seltenen Fällen gar nicht zu beschäftigen sein. Ja, es kann die Einführung jener sogar indirect sehr viel zur Hebung der Landwirthschaft

und zur Verbesserung einer Wirthschaft beitragen, indem der Besitzer, anfänglich nur um seinen Leuten Arbeit zu geben, eine Menge von Meliorationen vornimmt, welche, wie Erdfahren, Wegbesserung, Drainiren u. s. w. auch im Winter geschehen können. Kurz, es werden auch in dieser Hinsicht die Dreschmaschinen keinen so großen Schaden anstiften können, als wohl viele wohlmeinende Landwirthe glauben. Aber es gilt vorerst, noch das Vorurtheil zu besiegen, welches ihrer allgemeineren Verbreitung entgegentritt, und durch die That zu beweisen, daß ihr allgemeiner Nutzen den speciellen Schaden bei Weitem aufwiegt. England ist darin mit dem besten Beispiel vorangegangen; dort hat die Einführung der Dreschmaschinen anfänglich ebenfalls mit dem Widerstand der Arbeiter zu kämpfen gehabt, während sie jetzt so allgemein und beliebt geworden sind, daß das Wiederaufnehmen des Handdreschens dieselben Schwierigkeiten finden würden, wie jene, und von einem Nachtheil für die arbeitende Classe gar nicht mehr die Rede ist*).

Getreidereinigungsmaschinen.

Zum Reinigen der ausgedroschenen Körnerfrüchte bedient man sich in neuerer Zeit vielfach der Reinigungsmaschinen, welche in Deutschland auch Fruchtputzmühlen genannt werden. Dieselben haben den Zweck, die Körner von Kaff, Spreu, Staub, Sand und überhaupt fremden Theilen zu sondern, und zwar auf eine leichtere, bequemere und minder kostbare Weise, als dies mit der Handarbeit allein vollbracht werden kann. Es ist schon angedeutet worden, daß man die Getreidereinigungsmaschinen oft mit einer Dreschmaschine verbindet. Wo dies geschieht, da bringen sie den größten Vortheil, allein auch selbst bei dem gewöhnlichen Gebrauch und Betrieb durch eigene Motoren sind sie als ein höchst nutzbares Instrument anzusehen.

*) Ueber Dreschmaschinen vergl.: A. Gray, a treatise of useful implements and Machines, 1833. — Dombasle, Annales agricoles de Roville, IV. — Krünitz, Encyklopädie, IX. — Peßler, Beschreibung und Abbildung einer neuen Dreschmaschine, 1798. — Die Peßler'sche Dreschmaschine, beurtheilt von Karsten, 1799. — Daninger, Beschreibung der Rutzendorfer Dreschmaschine, 1815. — Oekonomische Neuigkeiten von André, 1815 — 1830. — Neue Annalen der Mecklenb. landw. Gesellschaft, 1817. — Ransome's transportable Dreschmaschine, geprüft und empfohlen vom landw. Vereine in Elbing, 1843. — Landw. Zeitschrift für das Großherzogthum Hessen, 1844.

Die Getreidereinigungsmaschinen sind noch nicht so sehr lange bekannt. In früheren Zeiten reinigte man, wie noch jetzt fast in allen Gegenden Deutschlands die kleinen Bauern es thun, durch das Worfeln. Es besteht dasselbe in dem einfachen Wurf der Körner in der Richtung des Windes mittelst einer Fruchtschaufel, wodurch Spreu und Staub weit wegfliegen, die Körner aber, je nach ihrer Güte und Schwere, in der ersten Nähe niederfallen. Die Siebe müssen dabei übrigens immer noch das Beste thun. Das Worfeln und Sieben des Getreides war schon im graueſten Alterthum bei allen Völkern üblich; bei den Juden, Griechen und Römern wird es vielfach erwähnt. Letztere besaßen eine eigenthümliche Wurfschaufel gerade nur zu diesem Behuf*). Diese Arbeit ward meistens den Weibern und Sclaven überlassen; in England war sie sogar bis zum Jahre 1688 ausschließlich die Sache der ersteren. Wann und wo die erste Getreidereinigungsmaschine erfunden worden, ist nicht mit Gewißheit zu ermitteln; wahrscheinlich aber zu Anfang des vorigen Jahrhunderts in Holland. Von daher kam wenigstens 1710 ein Modell einer solchen nach Großbritannien. Im Auftrag der Lords Sommerville und Saltoun reiste James Meikle, der Vater des Erfinders der schottischen Dreschmaschine, nach Holland, brachte von da eine Putzmühle mit und baute nach ihr die ersten in England, deren Construction sich rasch verbesserte. Doch erst um 1740 kamen diese Maschinen in allgemeinen Gebrauch**). In Deutschland ist die Putzmühle erst in der letzten Hälfte des 18ten Jahrhunderts bekannt geworden. Die erste ward in Sachsen gefertigt und 1783 oder 84 auf dem Rittergute Dölkau des Grafen von Hohenthal aufgestellt***).

Die Vortheile der Reinigung des Getreides mittelst einer Maschine sind so beträchtlich und in die Augen fallend, daß selbst auf mittelgroßen Gütern ordentlich cultivirter Länder dieselbe nicht mehr mit der Hand und Wurfschaufel vorgenommen wird. Sie stellen sich in folgenden wesentlichen Punkten übersichtlich zusammen: Eine gewöhnliche Putzmühle reinigt die Körner weit schneller, als dies durch das Worfeln geschehen kann. Im Durchschnitt ist anzunehmen, daß sie ein Drittel der Zeit spart. An Arbeitslohn erspart sie indessen nur wenig, wenn sie durch Menschenkraft bewegt werden muß, da dann immer drei Personen dabei beschäftigt sind, eine zum Einschütten, die zweite zum Drehen, die dritte zur Entfernung und Sonderung der Körner und der Spreu. Da jedoch nur zum Drehen ein starker Mann erforderlich ist, die übrige Arbeit aber durch Weiber besorgt werden kann, so ist allerdings dadurch immerhin

*) Ventilarium. Plin. Nat. hist. XVIII. 30
**) Ransome, Implements etc. p. 174.
***) Pohl, Archiv der deutschen Landwirthschaft, VI. 17.

einige Ersparniß ermöglicht. Die Arbeit mit der Maschine kann zu jeder Zeit und in jedem genügend großen Raume vorgenommen werden, während das Worfeln Wind oder geeigneten Luftzug erfordert, und im Freien bei feuchter Witterung gar nicht stattfinden kann. Das Getreide wird durch die erstere weit reiner, während das Worfeln immer nur durch günstige Umstände oder große Geschicklichkeit des Arbeiters gut ausfällt. Ein besonderer Vorzug der Maschine ist ferner, daß sie das Sieben sogleich mit verrichtet. Ist sie gut construirt, so muß sie zugleich die Körner nach ihrer Schwere sondern, so daß Vorfrucht und Hinterfrucht genau von einander geschieden werden können; ebenso wirft sie die Spreu völlig abseits und verhütet, daß Körner unter dieselbe gerathen. Die Maschine ist zu allen Samenarten gleich gut zu gebrauchen, und selbst die kleineren Gattungen können mit ihr, bei geeigneter Behandlung, hinlänglich gereinigt werden. Endlich ist ihre Construction weder so complicirt, daß sie nicht lange Dauer verspräche, noch sind ihre Anschaffungskosten so groß, daß nicht jeder einigermaßen Bemittelte sie einführen und sich ihrer Vorzüge versichern könnte.

Mehrere Landwirthe reden indessen, trotzdem daß sie die Trefflichkeit der Getreidereinigungsmaschinen kennen, dem Worfeln doch in einer Beziehung das Wort. Wem es nemlich auf ausgezeichnetes Saatgut ankommt, der kann es durch das Worfeln dadurch erhalten, daß er nur die erste Lage der ausgeworfenen Körner davon wegnimmt. Diese besteht durchgängig, dem Gesetze der Schwere zufolge, aus den besten und gesundesten Körnern, welche allerdings zur Saat ganz vorzüglich taugen. Indessen können solche auch bei einer gut construirten Reinigungsmaschine erhalten werden, weil eine solche ebenfalls die schweren Körner zuerst senkrecht herabfallen läßt; daß also das Sortiren des Getreides je nach seiner Güte durch das Worfeln mehr erleichtert werde, als durch die Putzmühle, kann nur da richtig befunden werden, wo die letztere unzweckmäßig oder fehlerhaft gebaut ist. Die verschiedenen andern Instrumente, mit welchen noch das Getreide gefegt werden kann, kommen hier nicht in Betracht, da sie nur in einzelnen Gegenden zu Hause sind, und sowohl der Maschine als auch dem Worfeln in ihren Leistungen nachstehen. Die Putzmühle von gewöhnlicher Construction, welche, der schottischen ganz ähnlich, in Deutschland im Gebrauche ist, findet sich daselbst nicht allein in allen nur einigermaßen bedeutenden Wirthschaften, sondern selbst schon bei den kleineren Bauern. In England und Schottland kennt man das Worfeln gar nicht mehr, und verrichtet die Reinigung des Getreides ausschließlich mit der Maschine.

Im Wesentlichen ist das Princip der Construction derselben bei den vielen verschiedenen Arten, welche dem Erfindungsgeist der englischen

Farmer ihr Entstehen verdanken, ganz dasselbe, aber immer mit einzelnen, nicht unbeträchtlichen Abweichungen. Eine Getreidereinigungsmaschine soll das Worfeln und Sieben zugleich ersetzen. Sie muß also so gebaut sein, daß sie nicht allein mittelst eines künstlichen Windzugs die leichteren Unreinigkeiten, als Kaff, Spreu, Staub u. s. w. wegtreibt, sondern auch größere und schwere fremde Körper von den Körnern ausscheidet. Ersterer wird erzeugt durch eine Welle mit breiten Flügeln, deren rasche Umdrehung in geschlossenem Raum den hinreichenden Luftzug bereitet; letzteres geschieht durch ein System von Sieben, welche in schütternder Bewegung gehalten werden. Jemehr das letztere vervielfältigt wird, um so besser kann die Maschine die Reinigung des Getreides von allen fremden Bestandtheilen vornehmen. Diese ist eine so hochwichtige Sache, daß die Anwendung der Getreidereinigungsmaschinen von guter Construction nicht genug empfohlen werden kann. Ist es doch ja längst bekannt, daß je reiner die Getreidefrucht, ein um so höherer Marktpreis für dieselbe erzielt werden kann. Also auch in dieser Hinsicht offenbart sich der Nutzen der Maschinen *).

Englische Getreidereinigungsmaschinen.

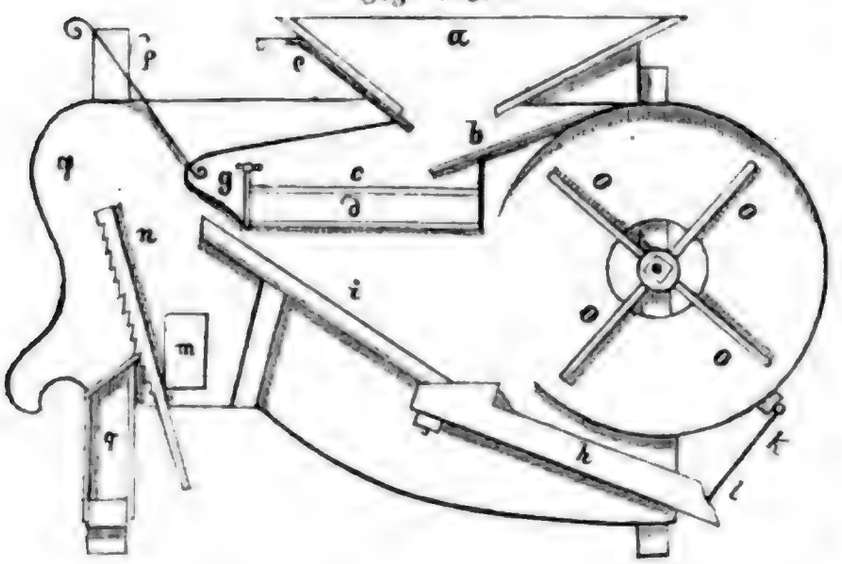
1) Aeltere schottische Putzmühle. Fig. 473.

Eine der ältesten, aber jetzt noch häufig angewendeten Constructionen der englischen Getreidereinigungsmaschinen ist diejenige, welche auch in Deutschland früher unter dem Namen der dänischen allgemein bekannt war. Es gelangte nemlich diese Bauart zuerst von Schottland nach Dänemark und ward von da aus durch Winstrup's Werk**) verbreitet. Fig. 473 (s. f. S.) giebt di: Abbildung des Längen-Durchschnitts dieser Putzmühle oder Getreidereinigungsmaschine, welche die wesentliche Zusammensetzung einer solchen auf das Deutlichste veranschaulicht. Die ganze Maschine ist von Tannenholz, leicht, aber dauerhaft gebaut. *a* ist der Trichter, durch welchen die Körner von oben eingeschüttet werden; dieselben fallen auf den schiefen Boden *b*, von dem sie auf die weitmaschigen Drathsiebe *c* und *d* gelangen. Diese sind dazu bestimmt, alle gröberen Unreinigkeiten aufzunehmen, und erfüllen ihre Bestimmung vollkommen, je weniger Körner auf einmal auf sie herabfallen. Diese Menge zu reguliren gelingt durch den Schieber *e*, mittelst welchem die ganze

*) Ueber Getreidereinigungsmaschinen vergl. Dombasle, Calendrier ꝛc. II. Williamson, II. 425. Auswahl von 55 Hohenheimer Geräthen.

**) Afbildninger af de bedste og nyeste Agerdyrkningsredskaber und Fischer, landw. Maschinenlehre, S. 8. Taf. III.

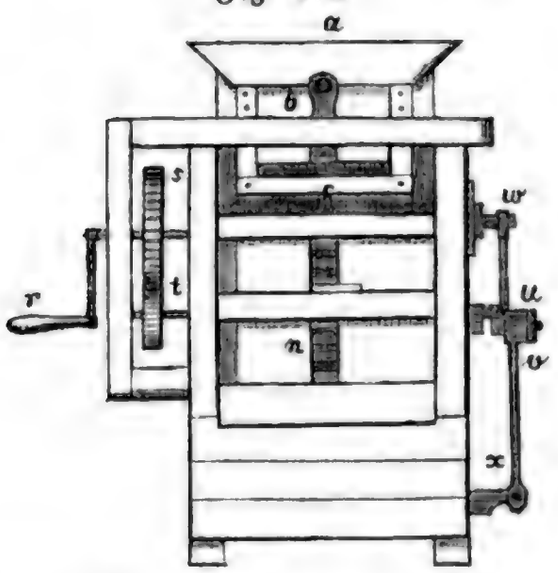
Fig. 473.



untere Oeffnung des Trichters geschlossen werden kann. Die Siebe *c d* werden durch die mit dem Motor verbundene Leitstange *f* in schütternde Bewegung gesetzt. Sie können, je nach Art und Reinheit der Samen, vermittelst der Schraube *g* näher oder entfernter von einander gestellt werden; von ihnen fallen die Körner senkrecht herab auf das schiefe, feinere Sieb *h*, auf welches sie der schiefe Boden *i* leitet. Jenes entfernt allen feineren Schmutz, Sand, Unkrautsamen u. dgl. Es ist so in einem Gestell eingeschoben, daß verschiedenartige Siebe, je nach der Samengattung, darein gelegt werden können; seine schüttelnde Bewegung empfängt es durch die von dem Motor ausgehende Bläuelstange *k*. Die schweren Körner fallen bei *l* hinter die Maschine, während die leichten mittelst der Ableitungsröhre *m* sich schon neben und unter derselben sammeln. Damit von den letzteren nicht welche durch den Luftzug mit dem Kaff aus der Maschine getrieben werden, dient die schiefe Wand *n* als Vorsatz, gegen welche sie anprallen und herabfallen. Sie kann durch ein Zahnbrett höher oder tiefer, je nach der Schwere der Frucht, gestellt werden. Der Luftzug wird erregt durch die hölzernen Flügelbretter *o o o o*, welche kreuzweis an einer Achse befestigt, im geschlossenen Raum durch eine Kurbel umgedreht, alle Spreu zu dem offenen Hintertheil *p* der Maschine hinausjagen und ebenso der leichten Frucht nicht erlauben, weiter als bis zu der Ableitungsröhre zu rollen. Der hohle Raum *q* endlich dient zur Aufbewahrung der verschiedenartigen Siebe, die man nach Art der zu reinigenden Frucht einzusetzen hat.

Die Abbildung Fig. 474 (s. f. S.) zeigt im Aufriß der vorderen Breitseite der Maschine die Vermittelung der Bewegung der Flügelwelle und der Siebe. Der Motor der menschlichen Kraft hat seinen Angriffspunkt in der Kurbel *r*, welche das Zahnrad *s* umdreht, welches in den Trieb *t* eingreift, an dem die Achse der Flügelwelle befestigt ist. Diese Achse geht quer durch die Maschine, springt auf der anderen Seite beträchtlich vor, macht bei *u* ein Knie und setzt von diesem aus die beiden eisernen Bläuelstangen *v* und *w* in Bewegung, von welchen die erstere durch die rechtwinklig angesetzte Stange *x* das schiefe Fallsieb *h*, die

Fig. 474.

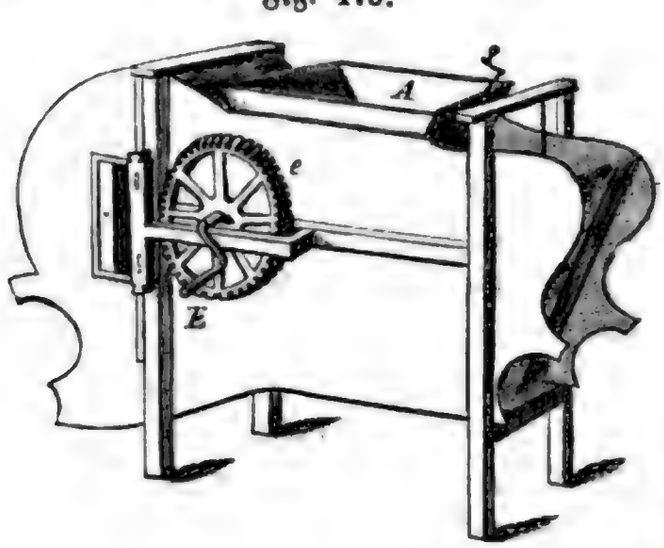


letztere durch eine gleiche die beiden oberen Siebe *c* und *d* schüttelt. Die übrigen an diesem Aufriß ersichtlichen Theile der Maschine können nach ihrer Buchstabenbezeichnung, welche derjenigen des Durchschnitts identisch ist, leicht erkannt werden.

Das Verfahren bei Anwendung dieser Getreidereinigungsmaschine ist folgendes: Sie wird so gestellt, daß der offene Hintertheil dem Winde entgegensteht, was den Vortheil einer größeren Absonderung von Kaff und Staub bezweckt. Der Schieber des Trichters wird in die erforderliche Stellung gebracht, ein Mann schüttet Getreide in den letzteren, ein anderer oder besser zwei drehen die Kurbel um. Der von der Flügelwelle erregte Luftzug bringt nun die Wirkung des Worfelns vollständig zu Wege, während die eingesetzten Siebe die Reinigung gänzlich vollenden. Der Aufschütter kann zugleich die Arbeit des Wegräumens der Körner mit übernehmen. Den Gebrauch der verschiedenen Siebe lehrt die Erfahrung; gewöhnlich sind auch dieselben schon vornherein numerirt und für die verschiedenartige Benutzung bezeichnet. Die Maaße dieser Maschine sind um deswillen nicht anzugeben, weil ihr Bau in dieser Hinsicht keiner Vorschrift bedarf; es richtet sich derselbe ganz nach der Kraft und Größe des Motors, welchen man anwendet, da die Putzmühle sowohl durch Menschen, als auch mittelst eines Göpels durch Thiere, Wasser- und Dampfkraft in Thätigkeit gesetzt werden kann.

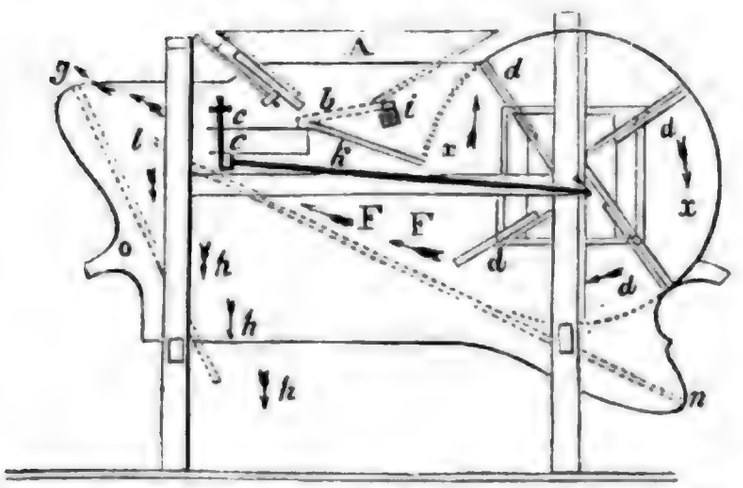
2) Neueste schottische Getreidereinigungsmaschine. (Modern Scotch Winnowing Machine.) Fig. 475 und 476.

Fig. 475.



Die neueste schottische Putzmühle, wie solche in Großbritannien am Weitesten verbreitet ist, unterscheidet sich von der älteren im Princip ihrer Construction gar nicht, sondern nur in der vollendeteren Abrundung derselben im Ganzen und in den einzelnen Theilen. Fig. 475 zeigt die Seitenansicht, Fig. 476 den Durchschnitt dieser Maschine. Die thätigen Theile sind die-

Fig. 476.



selben, wie die der vorhergehenden. *A* ist der Trichter zum Einfüllen der Samen, *e* ein Zahnrad, durch die Handkurbel *B* bewegbar, welches in ein kleineres bei *z* eingreift, an dem die Achse der Windflügel angebracht ist. Letzteren kommt ein genügender Luftstrom zu durch die Oeffnungen an beiden Seiten der Maschine. Diese Oeffnungen können durch Schieber vergrößert oder verringert werden, so daß ein stärkerer oder schwächerer Zutritt der Luft ermöglicht wird. In der Durchschnittsansicht der Maschine bezeichnen alle punktirten Linien die inneren Haupttheile. *d d d d* sind die an einer Achse angeschobenen Windflügel (fanners), von oblonger Form und aus Holz oder Eisenblech. Durch die schnelle Umdrehungsbewegung derselben in der Richtung *x x* wird ein sehr starker Luftzug durch die ganze Maschine, und zwar in der Richtung *f f* bewirkt. Durch den Trichter *A* fallen die Körner auf die beiden Siebe *c c*. Diese sind mit dem beweglichen, schiefen Boden des Trichters *b* verbunden, welcher durch ein Charnier an *i* befestigt ist, und außerdem hängen sie an zwei Kettchen, welche von den Seitenpfosten der Wand ausgehen. Die den beiden Sieben mitgetheilte Bewegung erschüttert gleichzeitig auch den unteren Trichterboden *b*, und dadurch vermögen die eingeschütteten Körner herab auf die Siebe zu gleiten. Ein Schieber dient dazu, die Menge des herabfallenden Samens am Trichter zu regeln. Die schüttelnde Seitenbewegung empfangen die Siebe und der Trichterboden durch die Bläuelstange *k*, welche mittelst einer Kurbel mit den Sieben, einer anderen mit der Achse der Flügelwelle, dem Angriffspunkt des Motors, verbunden ist. Der hölzerne obere Boden der Maschine *l n* ist schief gelegt, so daß die Körner auf demselben herab und bei *n* aus der Maschine rollen können. Ein Theil, und zwar der untere, dieses Bodens bildet wiederum ein Sieb *m*, so daß Staub, Sand und andere schwerere Unreinigkeiten während des Herabgleitens der Körner noch von diesen geschieden werden. Das Vorsteckbrett *o* verhindert das Hinausfliegen der leichten Frucht mit der Spreu.

Die Arbeit der Maschine ist folgende: Ein Mann dreht die Kurbel und mit ihr die Flügelwelle. Das in den Trichter eingeschüttete Korn fällt von dem beweglichen Boden desselben auf die beiden parallelen Siebe *c c*. Gleichzeitig führt der durch den Umschwung der Windflügel

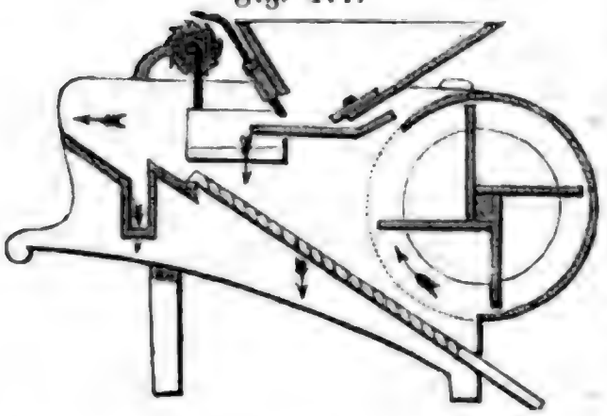
bewirkte Luftstrom das Kaff oder die Spreu von den Körnern hinweg und in der Richtung *g* zum hinteren Ende der Maschine hinaus. Ist ein Korn so leicht, daß es bis hinter den Punkt *l* geblasen wird, aber gleichwohl noch zu schwer, um mit der Spreu fortzufliegen, so fällt es in den offenen Zwischenraum der Richtung *h h h*, und von da durch Röhren in den Raum unterhalb der Maschine. Das Gleitebrett *l* ist so eingesetzt, daß es hin und her geschoben werden kann. Richtet man es höher, so wird nur wenig leichtes Korn abgeschieden oder, mit andern Worten, der größte Theil desselben fällt vermischt mit dem schweren bei *n* aus der Maschine. Stellt man das Anprallbrett *o* höher nach *g* hin, so wird weniger leichtes Korn mit dem Kaff fortgeweht, als wenn es tiefer gestellt wird.

Es giebt sehr verschiedenartige Abweichungen in dem Bau und der Gestalt der schottischen Getreidereinigungsmaschinen. So bringt man u. A. oft mehr als zwei Siebe unter einander an, obgleich diese gewöhnliche Zahl in den meisten Fällen ganz genügt. Statt daß das reine Korn bei *n* ausläuft, läßt man es häufig auch zu einer Seitenöffnung herausfallen, wie dies namentlich geschieht, wenn die Putzmühle mit der Dreschmaschine in unmittelbarer Verbindung steht; ebenso läßt man dann das leichte Korn neben, statt unter die Maschine fallen. Statt, wie meistens, fest, ist oft der untere Siebboden *m* beweglich, so daß er eine schüttelnde Wirkung ausübt und die Unreinigkeiten desto besser abgeschieden werden. Wenn sie nicht mit einer Dreschmaschine verbunden, wird die Maschine so leicht gebaut, daß sie durch zwei Menschen, mittelst angebrachter Handhaben, leicht überall hin transportirt werden kann*).

Fast die gleiche Construction der schottischen hat die englische Getreidereinigungsmaschine, welche John Elmy erfunden und schon im Jahre 1812 darauf ein Patent erhalten hat. Mittlerweile hat jene eine sehr große Verbreitung gewonnen und wird nicht allein in England, sondern auch in Deutschland und Frankreich vorzugsweise angewendet. Letzteres Land dankt ihre Einführung besonders dem berühmten Landwirthe Dombasle, welcher inzwischen seine Maschine als eigene Erfindung anpries. Zur Vergleichung diene die Abbildung derselben, Fig. 477 (s. f. S.), welche deutlich darthut, daß nur in ganz unwesentlichen Theilen von der schottischen Construction dabei abgewichen ist. Bemerkenswerth ist, was Dombasle hinsichtlich des Systems der Siebe und Reuter erwähnt**): Die Wechselstücke, welche zu einer solchen Putzmühle gehören, sind vier Siebe und drei Reuter. Das Sieb Nro. 1 dient für Weizen und Roggen, desgleichen für Gerste, deren Korn klein ist; Nro. 2 gehört

*) Vergl. Low, Elements etc. p. 124.
**) Kalender, II. 73. (Uebers. v. Medicus.)

Fig. 477.

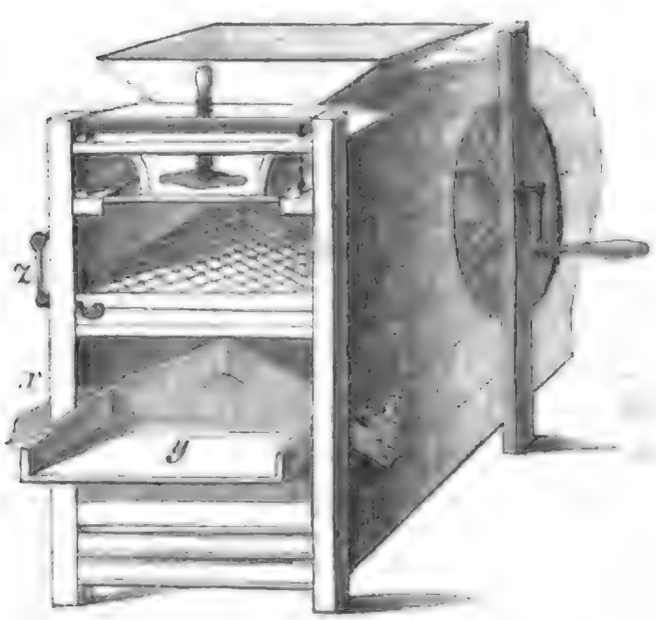


für Gerste mit großem Korn; Nro. 3 für Hafer und Nro. 4 für Raps und Rübsen. Bei Getreide, welches eben aus der Scheune kommt und nur sehr oberflächlich geputzt ist, empfiehlt es sich, über das geeignete Sieb ein anderes mit etwas weiteren Oeffnungen zu legen; der Behälter hat zu diesem Behufe zwei Falzen, um auch zwei Siebe aufnehmen zu können. Diese Bemerkung bezieht sich vorzüglich auf den Weizen, und man legt in solchem Falle gewöhnlich das Gerstensieb oben auf; bei großkörniger Gerste kann in gleicher Weise das Hafersieb über dem Gerstensiebe eingesetzt werden. Durch diese Anwendung von zwei Sieben wird die Abscheidung der noch in den Spelzen befindlichen Körner erleichtert und das Geschäft beschleunigt, da man in einer bestimmten Zeit mehr Körner aus dem Trichter laufen lassen kann. Das Reuter Nro. 1 dient für alle Halmfrüchte, Nro. 2 zur Ausscheidung des Weizens in zwei Qualitäten, wenn diese Operation für den Verkauf von Vortheil sein kann, und das Reuter Nro. 3 für Raps und Rübsen. — In Bezug auf die Arbeit mit dieser Maschine sagt Dombasle ferner (a. a. O.): Der Arbeiter, welcher die Kurbel dreht, muß, wenn das Geschäft gut von Statten gehen soll, gemäßigt und in jeder Beziehung sehr gleichförmig drehen, indem er nicht bloß vermeidet, die Bewegung, wenn er zum höchsten oder tiefsten Punkt kommt, zu beschleunigen, wie es viele Arbeiter thun, sondern auch, indem er stets die nemliche Zahl von Drehungen in demselben Zeitabschnitte macht. Wenn man einen Arbeiter an solche regelmäßige Bewegung gewöhnt hat, ist es gut, denselben immer zu diesem Geschäfte zu verwenden; denn von dieser Regelmäßigkeit der Bewegung hängt die Vollkommenheit des Erfolges wesentlich ab. Der Umstand, daß diese Gleichförmigkeit des Ganges sich bei der Anwendung von in den Göpel gespannten Pferden nicht zu Stande bringen läßt, ist die Ursache, daß eine ganz vollkommene Reinigung selten durch Putzmühlen erreicht werden kann, die mit Dreschmaschinen, welche durch Thiere getrieben werden, verbunden sind; daher muß in diesem Falle, wenn man Getreide von schöner Qualität auf den Markt bringen will, immer noch zuletzt eine Reinigung auf der Handputzmühle vorgenommen werden. Wenn das Getreide einmal geputzt worden ist, so schüttet man die Nachfrucht nochmals auf, um davon eine kleine Zahl guter Körner, die sich fast immer zufällig beigemengt finden, zu trennen; die Nachfrucht, die man dabei erhält, ist bloß noch

zu Geflügel- und Schweinefutter zu gebrauchen. Was die guten Körner betrifft, so kann man diese, wenn man eine sehr schöne Qualität will, noch einmal durch die Putzmühle gehen lassen, um eine kleine Quantität geringerer Körner auszuscheiden, die beim ersten Putzen noch darunter geblieben sind. Da die Arbeit mit der Maschine sehr rasch geht, so erwächst aus solcher Wiederholung keine beträchtliche Vermehrung der Kosten; zugleich erhält man hiebei ein sehr vollkommenes Product. Die gute Frucht läßt sich vermittelst des erwähnten Wechselsiebes abermals in zwei Qualitäten scheiden, was in manchen Fällen für den Verkauf oder auch namentlich zur Erlangung eines besseren Saatkornes von großem Vortheil sein kann. — Die sorgfältige und genaue Reinigung des Saatguts ist von höchstem Werth, und es ist Thatsache, daß ein gut und öfters gereinigter Weizen ebenso frei von Brand bleibt, als wenn er gebeizt worden wäre.

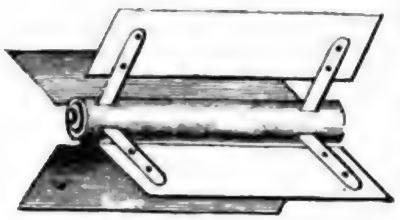
3) Die Suffolk-Putzmühle. Fig. 478.

Fig. 478.



Die im Westen von England besonders gebräuchliche Getreidereinigungsmaschine von Suffolk, deren hintere Ansicht die Abbildung darstellt, ist im Wesentlichen ihrer Construction den vorher beschriebenen ziemlich ähnlich, und gehört noch zu den älteren Maschinen ihrer Art. Die schwere Frucht läuft zu den Seiten der Maschine aus den Rinnen *x x* heraus, die leichtere sammelt sich unterhalb des Ablaufbrettes *y*, während Kaff und Spreu darüber hinwegfliegen. Das System der Siebe und Reuter ist das gleiche, wie bei anderen Putzmühlen; dasselbe wird durch eine doppelt gekniete Bläuelstange, welche, von der Achse der Flügelwelle ausgehend, bei *z* an ihm befestigt ist, in die schütternde Bewegung gebracht; die verschiedenen Siebe, die man je nach der zu reinigenden Fruchtgattung anzuwenden hat, können unterhalb des Ablaufbrettes eingeschoben und aufbewahrt werden. Eigenthümlich ist die Construction der Flügelwelle, welche in Fig. 479 (s. f. S.) abgebildet ist. Dieselbe besteht nemlich ganz aus Eisen. Die Achse, eine gegossene Hohlwalze, trägt auf acht kreuzweis oder radial abstehenden Armen die Flügelbretter, welche aus viereckigen Tafeln von Eisenblech bestehen und auf jenen festgeschraubt sind.

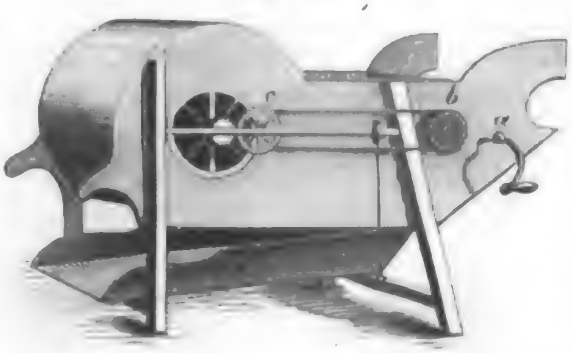
Fig. 479.



Dieſe Art der Flügelwelle iſt als beſonders dauerhaft zu empfehlen, kann überdies mit großer Leichtigkeit durch die Kurbel umgedreht werden, und iſt nicht ſo leicht dem Bruch und der Zerſtörung ausgeſetzt, wie die gewöhnliche, aus Holz conſtruirte.

Eine gleiche Welle hat auch die faſt ganz aus Gußeiſen und Eiſenblech angefertigte Getreidereinigungsmaſchine von Wedlake (Mrs. M. Wedlake's Dressing Machine), Fig. 480, welche als eine der vorzüglichſten ihrer Gattung gilt. Dieſelbe iſt ſehr lang gebaut, ſo daß Körner und Kaff eine längere Zeit der Wirkung des hervorgebrachten Luftzuges ausgeſetzt ſind, alſo einen weiteren Weg zurückzulegen haben, wodurch die Sonderung der erſteren vollſtändiger bewirkt und ein möglicher Verluſt an leichter Frucht mehr verhütet wird. Neu iſt die Art der Bewegung der arbeitenden Theile. Die Kurbel *a* iſt nicht unmittelbar an der Achſe der Flügelwelle angebracht, ſondern ihre Achſe bewegt an der anderen Seite der Maſchine ein Triebrad, welches auf der entgegengeſetzten wieder die Rolle *b* dreht. Mittelſt eines Laufriemens ſetzt dieſe das Triebrad *c* in Bewegung, das, in ein kleineres an der Achſe der Flügelwelle greifend, endlich dieſe ſelbſt umdreht. Durch dieſe Combination wird die Umdrehungsgeſchwindigkeit der letzteren natürlich außerordentlich vermehrt, und demgemäß die Leiſtung der Arbeit der Maſchine eine ſehr kraftvolle und beſchleunigte. Die Körner fallen am anderen Ende, dem Strohauswurf entgegen, heraus, indem ſie durch die Siebe und Reuter auf ein ſchief liegendes, kaſtenförmiges Ablaufbrett, welches in beweglichen Ketten oder Stäben hängt, geworfen werden und von dieſem herabgleiten. Eine ſolche Maſchine iſt 6 Fuß lang, 2½ Fuß breit, 4½ Fuß hoch. Der Durchmeſſer der Rolle *b* beträgt 10 Zoll, ebenſoviel der des zweiunddreißigzahnigen Triebrades *c*, welches den kleinen Trieb von 24 Zähnen an der Achſe der Flügelwelle bewegt. Ganz von Eiſen conſtruirt koſtet die Maſchine 12 L. Stlg., die Umkleidung von Holz 10 L. Stlg. 10 Sch.

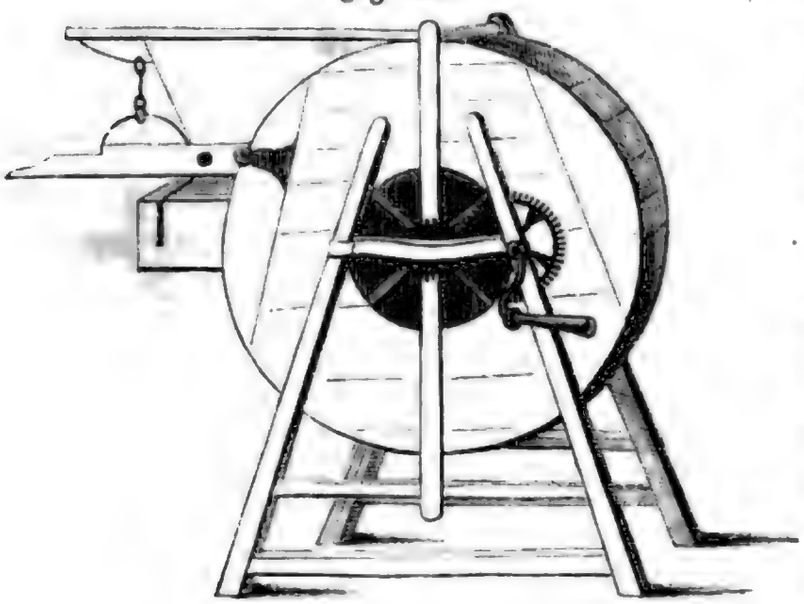
Fig 480.



4) Getreidereinigungsmaſchine von York. Fig. 481.

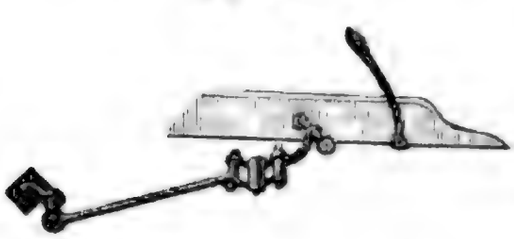
Eine der beſten und ſchönſten Putzmühlen iſt diejenige von Yorkſhire, welche ſich namentlich durch compacten und gefälligen Bau aus-

Fig. 481.



zeichnet. Sie besteht aus einem kreisrunden Kasten von sehr bedeutendem Durchmesser, 3 Fuß, der auf vier schief abstehenden Füßen oder Stützen fest und sicher steht. Der Kasten ist von leichtem Tannenholze gebaut und birgt bloß die Flügelwelle. Dieselbe ist von Eisenblech und hat einen Diameter, welcher dem ihres Gehäuses entspricht. Ihre demnach ungewöhnliche Größe verstärkt bedeutend ihre Wirkung, welche sich energischer und in anderer Weise geltend zu machen hat, wie die der gewöhnlichen Putzmühlen. Die Siebe befinden sich nemlich nicht, wie seither immer, etwas entfernt von der Flügelwelle, sondern dicht an der Peripherie derselben und erhöht angebracht. Sie hängen in beweglichen Ketten unter dem Trichter, und die Vermittelung ihrer zitternden Bewegung wird durch eine fünffach gegliederte Bläuelstange in der Weise bewerkstelligt, wie es Fig. 482 deutlich versinnlicht. Diese Bewegungsweise ist sehr zu empfehlen, da sie regelmäßig und ununterbrochen fortgeht und nicht eine hebende und senkende, sondern, was viel besser, eine ruck- oder stoßweise Erschütterung der Siebe hervorbringt. Die Umdrehung der Flügelwelle vermittelt ein an ihre Achse angeschobener, massiv gußeiserner Trieb mit 18 Zähnen, in welchen ein größerer von 30 Zähnen eingreift, dessen Achse den Motor der Kurbel aufnimmt. Letztere ist selbstständig in gefütterten Lagern in einem der Stützen des Kastens befestigt. Dieser, an einer Seite zum Auswurf des Kaffs unterhalb der Siebe offen, verdient in seiner eigenthümlichen Form namentlich für kleinere Güter viele Berücksichtigung, weil durch seine Construction die ganze Maschine sehr einfach wird und sehr geringen Raum einnimmt. Man wirft derselben übrigens vor, daß sie nicht ganz so reine Arbeit liefere, wie die länger gebauten Putzmühlen.

Fig. 482.



5) Salter's Getreidereinigungsmaschine. (Salter's Winnowing Machine.) Fig. 483 und 484.

Vielleicht die complicirteste aller Putzmühlen ist diejenige, für welche

1839 T. F. Salter ein Patent und zugleich von der königlichen Ackerbaugeſellſchaft zu Cambridge die ſilberne Medaille erhielt. Es vereinigt dieſelbe die Principien der gewöhnlichen Conſtruction mit denjenigen, welche man bei den Grannenreinigern (ſ. w. u.) angewendet hat. Fig. 483 zeigt den hinteren Durchſchnitt, Fig. 484 den Aufriß der Maſchine. Folgendes iſt die Operation derſelben: Das gedroſchene Getreide fällt durch den Trichter *a* in ein cylindriſches Drahtſieb *b*, welches eine bewegbare Achſe beſitzt, an welcher in kurzen Zwiſchenräumen kleine, radial abſtehende Arme ſpiralförmig befeſtigt ſind (wie bei dem Grannenreiniger Fig. 494). Dieſe ſchlagen während der Umdrehung ihrer Achſe auf die Körner, welche den Siebcylinder paſſiren, und trennen dieſelben auf ſolche Weiſe von Spreu, Grannen ꝛc. ziemlich vollſtändig, welche Unreinigkeiten durch das Sieb in den leeren Raum *g* fallen. Der Siebcylinder iſt in eine ſchiefe Richtung gelegt und an jedem Ende mit Schiebern verſehen, vermittelſt welcher die Quanität der einlaufenden Körner genau regulirt werden kann. An dem untern Ende bei *c* befindet ſich eine kleine Oeffnung, wodurch die ſchon theilweiſe gereinigten Körner auf ein Syſtem von Sieben *d* gelangen, welches durch den

Fig. 483.

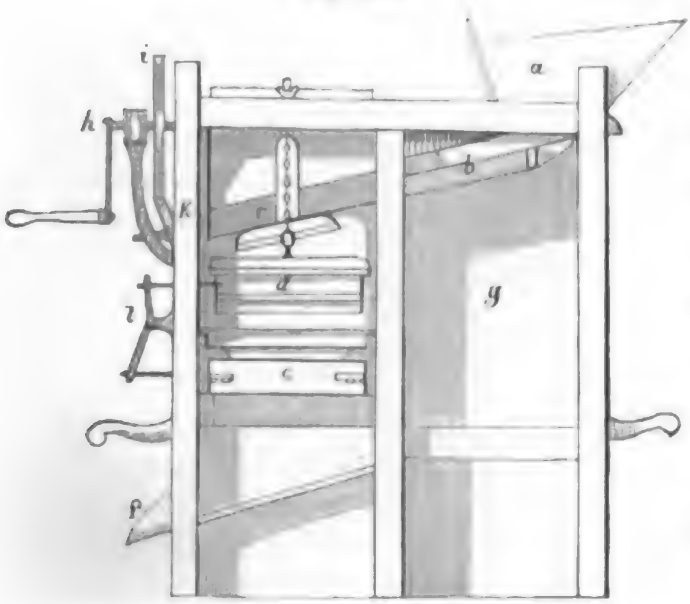
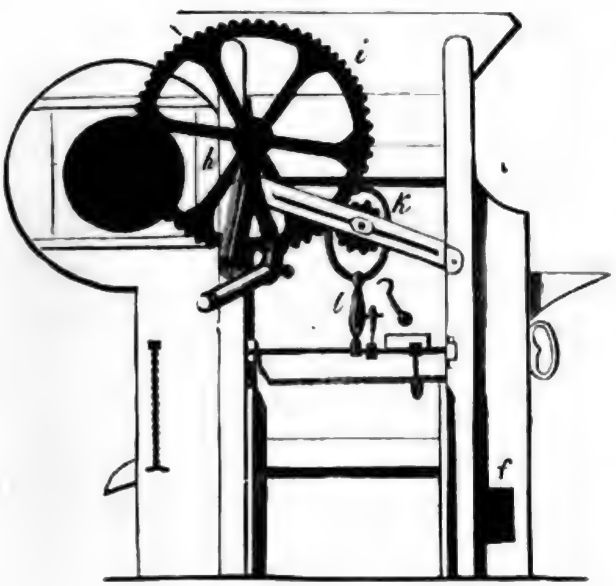


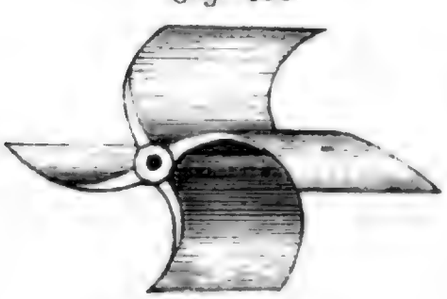
Fig. 484.



Motor der Maschine eine doppelte Bewegung, seitwärts und vorwärts, erhält, und somit nicht allein die Körner gleichmäßig auf seiner Oberfläche vertheilt, sondern auch dieselben dem durch die Flügelwelle erregten Windzug vollkommen aussetzt. Letztere besteht gewöhnlich aus einer Welle mit sechs flachen Flügelbrettern von Eisenblech. Der Windzug wirkt in einer schiefen Richtung von oben herab auf die Siebe, wirft das Kaff weit aus der Maschine und die leichte Frucht vor dieselbe; die schweren Körner fallen in einen Reuter von Drahtgeflechte *e*, welcher eine gleiche Bewegung wie die Siebe hat, und sie von allen kleineren Samen, Steinchen ꝛc. vollständig reinigt. Sie gelangen endlich in den unterhalb befindlichen Behälter mit schiefem Boden, welcher sie bei *f* aus der Maschine gleiten läßt. Der Angriffspunkt der bewegenden Kraft befindet sich in der Achse einer Kurbel *h*, welche ein großes Triebrad *i* von 84 Zähnen unmittelbar bewegt; es greift dieses links in den kleinen Trieb von 7 Zähnen, der an der Achse der Flügelwelle angeschoben ist, rechts in den von 14 Zähnen *k*, welcher in schief liegender Stellung an der Rotationsachse des Cylindersiebes *b* angebracht ist. Durch die doppelte, oben ringförmige Bläuelstange *l* wird die Bewegung des Systems der Siebe vermittelt. — Die Salter'sche Getreidereinigungsmaschine ist, wie aus der Beschreibung hervorgeht, ziemlich complicirt, und dies hat ihrer Verbreitung auch geschadet. Denn ihre Leistungen sind vortrefflich und werden von ihren Besitzern sehr gerühmt; sie reinigt das Korn auf ausgezeichnete Weise.

Eine eigenthümliche wichtige Verbesserung in der Construction der Putzmühlen hat zuerst der Ingenieur R. Clyburn in Uley, dem Eisenwerk des Earls of Ducie, an Salter's Maschine in Anwendung gebracht. Es ist nemlich eine Thatsache, daß die gewöhnliche Construction der Flügelwelle mit flachen, glatten Brettern, welche radial von ihrer Achse abstehen, weit mehr geneigt ist, bei der Umdrehung im fast ganz geschlossenen Raume des Kastens einen kreisförmigen, mit ihrer Achse concentrischen Luftstrom zu erzeugen, als einen sich erhebenden, vorwärts stoßenden, welcher doch zur Reinigung der Körner erfordert wird. Wenn nun, anstatt flach, die Flügel der Welle curvenförmig gebaut werden, so ist es möglich, ihnen eine Gestalt zu geben, welche die Luft vom Mittelpunkt der Umdrehung aus vorwärts stoßen und so den Zweck erreichen. Clyburn construirte zu dem Ende eine Flügelwelle von Gußeisen, Fig. 485, welche, durch eine vorwärts gekrümmte Biegung ihrer Flügel und zugleich durch eine eigenthümliche Construction des Gehäuses, in welchem

Fig. 485.



sie umgedreht wird, jener Forderung vollkommen entspricht, indem ihre Neigung, einen leeren Raum zu bilden, beträchtlich vermehrt und also auch die Wirkung des Luftzugs sehr verstärkt ist. Die Bauart des Gehäuses, in welchem die Flügelwelle sich umdreht, versinnlichen am besten die beiden Diagramme, Fig. 486 und 487. Das erste derselben, Fig. 486,

Fig. 486.

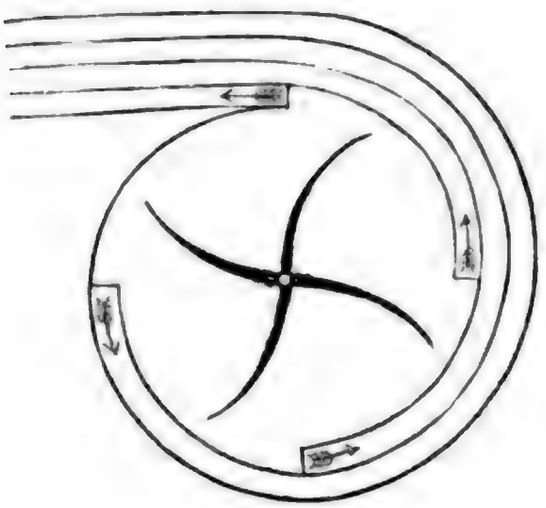
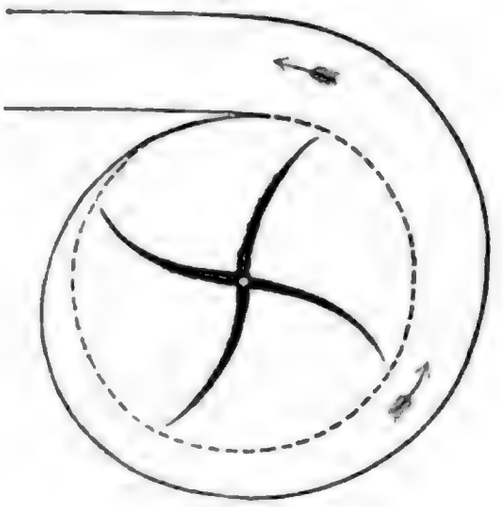


Fig. 487.



giebt die imaginären Luftschichten an, welche ein jeder Flügel bei seiner Umdrehung gewissermaßen packt, nach sich zieht und weiter schleudert, und zwar, weil er gekrümmt ist, nicht in kreisförmiger, sondern in diagrammatischer Bewegung, welche das Vorwärtsstoßen des Luftstromes allein erlaubt. Die zweite Abbildung, Fig. 487, zeigt deutlich die Stellung der Flügelwelle in dem excentrischen Gehäuse, welches sie umgiebt; nur durch die angedeutete Construction des letzteren ist es möglich, das Diagramm des Luftstromes zu erzeugen. Clyburn's Verbesserungen sind unbestreitbar von großer Wichtigkeit, und verdienten bei dem Bau aller Getreidereinigungsmaschinen berücksichtigt zu werden *).

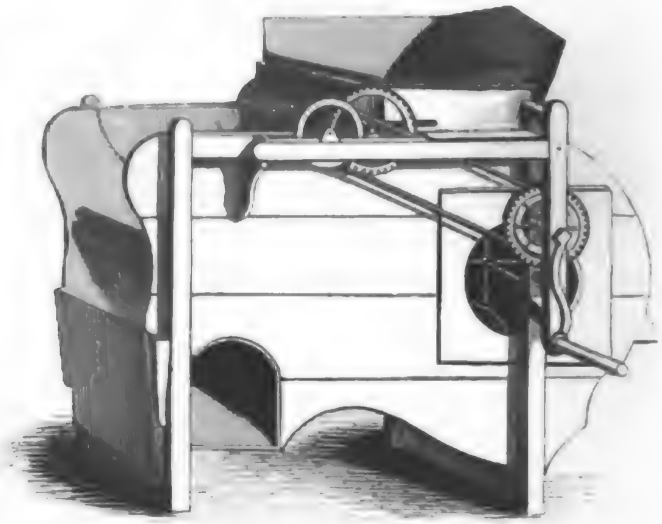
6) Kornfegemaschine von Hornsby. Fig. 488 (s. f. S.).

Diese Reinigungsmaschine bietet als neue Construction nur einen unwesentlichen Theil ihrer Zusammensetzung dar. Der Einschütttrichter hat nemlich einen schiefen Boden von eng gestellten parallelen Drahtstäben; dicht gegen dieselbe, etwas in sie eingreifend, steht eine mit feinen Stacheln besetzte Metallwalze, welche somit bei ihrer Umdrehung die Körner durchrühren und die leichtere Spreu wegführen muß. Letztere Arbeit wird durch den Luftzug der ganz gewöhnlich angefertigten Flügelwelle vollendet. Die übrigen Theile der Maschine zeichnen sich nicht von denen anderer aus. Bei der Ausstellung der königl. Landwirthschaftsgesellschaft von England zu Newcastle on Tyne erhielt Hornsby's Kornfegemaschine einen Preis von 3 Lv. Stlg. Sie soll sich ganz besonders zur Verbin-

*) Ransome, a. a. O. S. 180.

dung mit einer Dreſchmaſchine eignen, überhaupt am wirkſamſten bei ſchneller Umdrehung ſein.

Fig. 488.



7) Huck's Getreidereinigungsmaſchine. Fig. 489 und 490.

Die merkwürdigſte, ganz und gar neue und eigenthümliche Conſtruction unter allen Maſchinen ihrer Gattung zeigt die Getreidereinigungsmaſchine, welche J. Huck erfunden hat. Das Princip, nach welchem ſie erbaut iſt, iſt das einer Mühle, und ihr Zweck ſoll beſonders dahin gehen, die mechaniſch den Getreidekörnern anhängenden, feſtklebenden Unreinigkeiten, Erdtheilchen ꝛc. ꝛc. zu entfernen. Fig. 489 ſtellt die Maſchine im Aufriß, Fig. 490 im Durchſchnitt dar. Ein großes kegelförmiges Gehäuſe bedeckt die ganze Maſchine. Durch den Trichter *a* wird das zu reinigende Getreide eingeſchüttet, und gelangt in einen kreisförmigen Raum zwiſchen dem äußeren Gehäuſe und dem inneren Kern; durch *b* findet der Ablauf der gereinigten Frucht ſtatt. Das äußere Gehäuſe beſteht aus dreiſeitigen Stäben von gehärtetem Eiſen, welche feilenartig ausgehauen und ſo geſtellt ſind, daß ſie zwiſchen ſich freie Zwiſchenräume laſſen, die ſo klein ſind, daß wohl der abgeriebene Schmutz, nicht aber das Getreide hindurchfallen

Fig. 489.

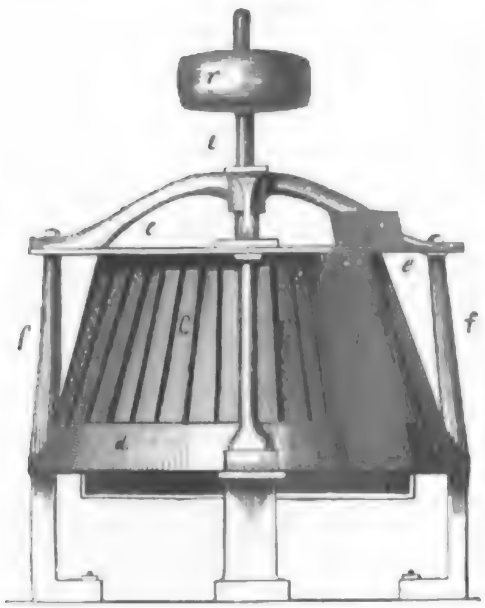
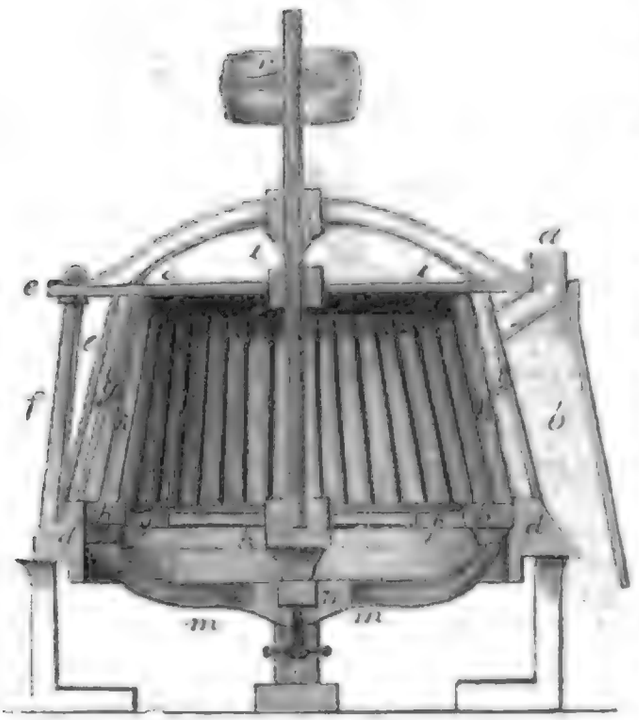


Fig 490.



kann. Diese Feilenstäbe *c c* stehen unten in dem Ringe *d* und werden in diesem durch Lederstückchen, welche in die in der Rinne des Ringes durch die dreiseitigen Feilenstäbe gebildeten Dreiecke geklemmt werden, festgehalten. Oben sind die Stäbe ganz in gleicher Weise in dem Ringe *e e* befestigt. Beide Ringe werden durch Schraubenbolzen, die durch die hohlen gußeisernen Säulen *f f* gehen, gegen einander angezogen, so daß das ganze Gehäuse einen festen Verband bekommt. Parallel mit dem äußeren Gehäuse befindet sich im Innern eine Trommel, welche ebenfalls kegelförmig ist, aber von vierseitigen Feilenstäben gebildet wird. Auch diese stehen in zwei Ringen *h* und *i*, in welchen sie befestigt sind, wie die anderen. Beide Ringe sind durch die Säulen *k k* mittelst Schraubenbolzen mit einander verbunden. Die innere Trommel ist an der senkrecht stehenden Welle *t* fest angebracht und erhält also zugleich mit dieser, ihrer Achse, eine drehende Bewegung. Der Abstand zwischen der Trommel *g* und dem sie umschließenden Gehäuse muß so groß sein, daß die Körner des zu reinigenden Getreides gerade zwischen beiden durchpassiren können und sich daher nach Belieben vergrößern oder verringern lassen. Es geschieht dies durch Hebung oder Senkung der Welle *t*, und wird einfach durch die Kurbelschraube *o* bewerkstelligt. Die Welle ruht nemlich in der Büchse *n* auf einem Lager, gegen welches die Schraube *o* direct wirkt, und die Büchse *n* steht in der Mitte der Querarme *m*, welche an dem feststehenden unteren Theile mit Schrauben befestigt sind. An jedem Arme, durch welchen die Welle mit dem unteren Ringe *h* verbunden ist, befindet sich eine angeschraubte Platte *p*, durch welche ein Luftzug nach dem Innern des Gehäuses stattfindet. Die Umdrehung der Welle mit der Trommel findet durch Menschenkraft oder besser durch ein Göpelwerk statt, dessen Stangen oben in *r* eingesetzt werden. Das durch die Reibung zwischen den rauhen Flächen der beweglichen Trommel und des festen Gehäuses von Schmutz befreite Getreide fällt entweder an der unteren Seite der Trommel durch eine Oeffnung aus, oder besser an dem äußeren Gehäuse, also bei *b*. Je länger das Korn in der Maschine bleibt, um so reiner wird es; daher darauf bei der Anlage der Ablauföffnungen Rücksicht ge-

nommen werden muß. Statt feilenartig gehauener Eisenstäbe kann man auch glatte dreiseitige nehmen. Dieselben müssen dann aber anders gestellt werden, nemlich so, daß diejenige Kante, welche zuerst von dem Korne getroffen wird, etwa $^1/_{16}$ Zoll weiter vorsteht, als die andere. Auf diese Weise kann man die Stäbe auch durch gußeiserne Platten ersetzen, welche aber in der Weise, wie es Fig. 491 zeigt, gefurcht werden müssen. Gehärtete Eisenfeilstäbe haben den Vorzug vor den Stahlfeilen, weil, wenn sie nur $^1/_{16}$ Zoll tief gehärtet sind, es immer möglich bleibt, sie genau in die erforderliche Form zu bringen, welche stählerne Feilstäbe, da sie sich beim Härten gerne werfen, allzu leicht verlieren. — Huck's Maschine hat übrigens, wie aus ihrer ganzen Tendenz und Construction hervorgeht, für den Landwirth weiter kein Interesse als das der Merkwürdigkeit; in England haben nur die großen Kornhändler, namentlich die Schiffsverproviantirer, dieselbe angeschafft und loben ihre Leistung bei erdigem, moderigem und brandigem Korne sehr.

Fig. 491.

Zu den Kornreinigungsmaschinen ist eigentlich auch noch die sogenannte Kornrolle zu zählen, ein schief liegendes Sieb, über welches man die ungesonderte Frucht zur Ausscheidung von Staub und Spreu laufen läßt; dieselbe ist aber durch die Putzmühlen ziemlich außer Gebrauch gekommen. Eine besondere, England eigenthümliche Gattung von Reinigungsmaschinen sind die

Grannenreiniger,

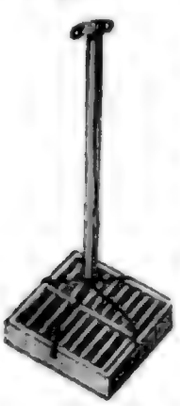
(Barley Hummellers, Avellers or Hummelling, Machines.) Der Zweck derselben ist insbesondere der, die Grannen von allem gegrannten Getreide, insbesondere der Gerste, zu entfernen, was bekanntlich weder durch das Dreschen, noch durch die Putzmühle vollständig erreicht werden kann. Die Grannen an den Körnern sind aber bei der Verfütterung häufig schädlich, gerathen den Thieren in den Schlund und selbst leicht in die Augen und bringen Krankheiten, mindestens Entzündungen hervor Ebenso gehen Körner, welche noch die Grannen haben, viel unvortheilhafter in's Maaß, lassen sich schwieriger vermahlen, malzen und handhaben; kurz, es ist immer wünschenswerth, sie soviel als möglich davon zu befreien. Der englische Landwirth, welcher mehr als jeder andere auf Reinheit und Gleichmäßigkeit seiner Frucht sieht, und zugleich des leichten Absatzes in die Bierbrauereien halber einen besonders ausgebreiteten Gerstenbau treibt, hat daher daran gedacht, durch eine besondere Maschine alle gedroschenen

Körner zu entgrannen und zu reinigen, und seit zwanzig Jahren, dem Zeitpunkt, als die erste derartige Maschine in's Leben trat, hat sich die Zahl derselben so vermehrt, daß man annehmen muß, sie seien, wenn auch nicht geradezu Bedürfniß, doch ein sehr angenehmes Mittel zur Vervollkommnung der Getreideaufbewahrung, überhaupt des reinen Zustandes der ausgedroschenen Cerealien geworden. Die Grannenreinigungsmaschinen sind inzwischen lange Zeit vor ihrer Erfindung durch verschiedene Handgeräthschaften ersetzt gewesen, welche, da sie auf kleineren Gütern heutzutage noch vielfach in Gebrauch sind, ebenfalls Erwähnung verdienen.

8) Handgrannenreiniger.

Da, wo noch mit der Hand gedroschen wird, oder wo man an der Dreschmaschine, um das Zerbrechen des Strohes in kurze Stücken zu vermeiden, den Mantel, der die Dreschtrommel umgiebt, ganz glatt, anstatt mit scharfkantigen Längenstäben vergittert, gleichsam gezahnt, construirt, bedient man sich im Kleinen zur Entgrannung der Gerste verschiedener passender Handwerkzeuge. Dieselben sind namentlich im Norden von England, wo, wie in Lincolnshire, viel Gerstenbau getrieben wird, allgemein üblich. Das erste derselben, Fig. 492, besteht aus einem vier-

Fig. 492.



eckigen Rahmen von Gußeisen, in dem der Quere nach ziemlich scharfe Klingen in gewissem Abstand von einander eingelassen sind. Eine senkrechte Handhabe, von einem gewölbten Eisenkreuz ausgehend, dient zur Führung des Instruments, die geschieht wie mit dem Stößer eines Butterfasses. Die gedroschene Gerste wird nemlich dünn auf einem Boden oder einer Tenne ausgebreitet, und mit dem Instrument auf ihr so lange herumgestoßen, bis dessen Messer alle Grannen abgebrochen haben. Einige Vorsicht ist nöthig, damit man nicht allzuviele Körner zerknirscht; eine ziemliche Anzahl wird durch diese Arbeit ohnedies beschädigt. Besser ist daher, wenn gleich weniger wirksam, also mehr Arbeitsanstrengung erfordernd, ein anderer Handgrannenreiniger, Fig. 493 (s. f. S.), welcher eine cylindrische Form hat, aus scharfkantigen Stäben, die in zwei eiserne Scheiben eingelassen sind, besteht, und durch eine gabelförmige Handhabe gerade so gelenkt wird, wie die gewöhnliche Gartenwalze. Man rollt nemlich den arbeitenden, cylinderförmigen Theil des Instruments auf der dünn ausgebreiteten Gerste hin und her, und vermag durch diese Operation die zerbrechlichen Grannen leicht von den Körnern zu trennen.

Unmittelbar an diese Handgeräthschaften reiht sich ein sehr einfaches Entgrannungsinstrument, das sowohl durch menschliche Kraft bewegt werden kann, als es auch namentlich gern mit dem Getriebe einer Dresch-

Fig. 493.

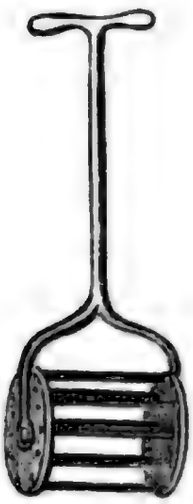


Fig. 494.

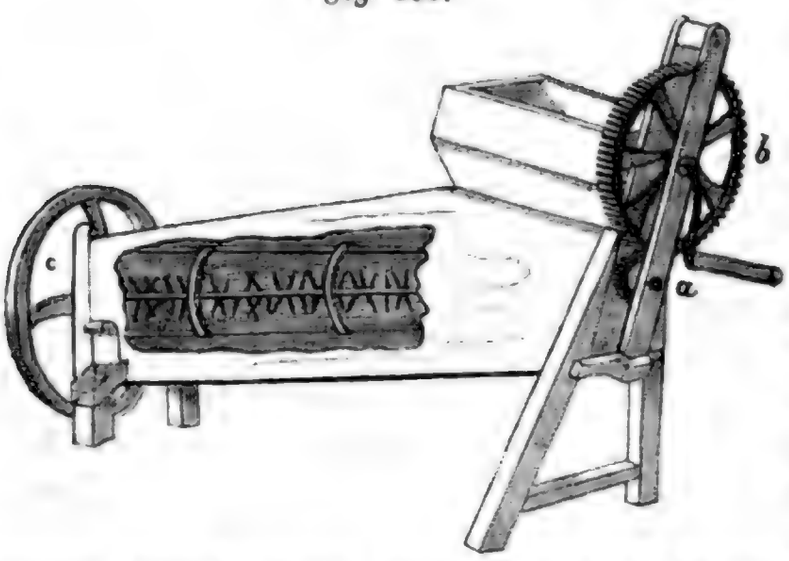
maschine in Verbindung gebracht wird. Es besteht, Fig. 494, aus einem mörserförmigen Gefäße *c* von Holz oder Eisen; in demselben bewegt sich die senkrechte Achse *d*, welche durch den Trieb oder die Rolle *a*, die mit dem Triebwerk einer Dreschmaschine in Verbindung steht, in Rotation gesetzt wird. Eine leichte Abänderung erlaubt auch die Umdrehung mit der Hand vermittelst einer Kurbel und eines zweiten senkrechten Triebes. Die Abbildung, welche nur den Durchschnitt zeigt, läßt an dem unteren Ende der senkrechten Achse oder Welle *d* die wagerecht und radial abstehenden Messer *b b* erkennen; es sind flache, nicht allzu scharfe, gestählte Eisenklingen, in der Mitte am dicksten, je vier im Kreuz, also acht in Allem an der Welle befestigt. Durch die Umdrehung der letzteren agiren diese Messer fortwährend auf die in das kegelförmige Gefäß eingeschüttete Gerste, schlagen deren Grannen ab und die reinen Körner laufen durch die Oeffnung *e* heraus in einen untergestellten Kasten. Es erfüllt dieses Instrument indessen nicht ganz seinen Zweck und läßt noch Vieles zu wünschen übrig. Statt dasselbe anzuwenden, kann man, wenn man keine verbesserte Grannenreinigungsmaschine anschaffen will, bei dem Gebrauche der Dreschtrommel einfach über diese einen Mantel von Weißblech setzen, der wie ein Reibeisen so durchschlagen ist, daß die scharfen Kanten der kegelförmigen Oeffnungen nach Innen zu stehen kommen. Diesen setzt man, um die gedroschenen Gerstenkörner zu entgrannen, auf und läßt diese dann nochmals die Dreschmaschine passiren. Dabei zerbrechen die meisten Grannen an der rauhen inneren Fläche des Mantels*).

8) Garret's einfache Grannenreinigungsmaschine. Fig. 495 (s. f. S.)

Dieselbe besteht im Wesentlichen aus einem cylinderförmigen Sieb von Drahtgeflechte, dessen Maschen groß genug sind, um Gerstenkörner durchfallen zu lassen. Mitten durch dasselbe geht eine Achse, die mit radial abstehenden, ziemlich scharfen Klingen in beträchtlicher Anzahl bewaffnet ist. Vier eiserne Ringe, oben und unten von Kreuzarmen unterstützt, tragen das walzenförmige Sieb, welches, wie der Durchschnitt der Abbildung, ein Theil der äußeren Verkleidung hinweggedacht, zeigt, in einer sehr schiefen Stellung liegt, damit die dasselbe passirende Frucht abwärts laufen kann. Ein Gehäuse von leichtem Brettwerk umgiebt das

*) Loudon, II. 873. Farmers Magazine, XIII. 443.

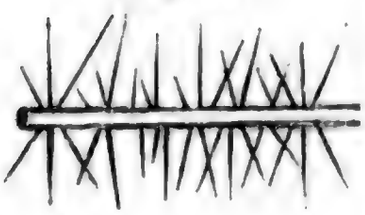
Fig. 495.



Ganze. Die durch einen Trichter oben eingefüllte Frucht läuft durch den Cylinder und fällt unten durch eine Rinne, die mit einem Schieber verschlossen werden kann, entgrannt wieder heraus. Das Sieb reinigt dieselbe zugleich von allen anklebenden Erdtheilchen u. s. w. Das Entgrannen bewerkstelligen vorzugsweise die Klingen oder Messer, welche um die Achse herumstehen und bei der Umdrehung der letzteren auf die Körner schlagen und deren Grannen abbrechen. Die Stellung der Messer auf der Achse in der Mitte des Siebes verdeutlicht in der ungefähren Perspectivansicht von vorn die Fig. 496, sowie von der Seite oder der Länge nach Fig. 497. Es ist bei der Stellung derselben vor Allem darauf Bedacht zu nehmen, daß dieselben überall hintreffen, also die größtmögliche Anzahl von Körnern berühren oder schlagen. Daher soll keine der Klingen sich in derselben Richtung befinden wie eine andere; bei ihrer unregelmäßigen Vertheilung rings auf der Welle muß also immerhin eine gewisse Regelmäßigkeit vorherrschen. Die Bewegung der Achse in dem Siebcylinder wird vermittelt durch den an ihrem höchstliegenden Ende angeschobenen kleinen, gußeisernen Trieb *a*, der durch das senkrecht auf denselben wirkende größere Stirnrad *b* umgedreht wird. Das Verhältniß der Schrift beider Zahnräder zu einander ist 75 : 15. Die Umdrehungsgeschwindigkeit der Messerwelle ist daher schon eine bedeutende. Das große Stirnrad *b* wird durch eine Kurbel von Menschenhand umgedreht. Zu dem Ende ist es zwischen zwei senkrecht stehende Säulen des Gestells, gerade an dem Trichter, in gebüchsten Lagern eingelassen; in denselben endigt auch die Achse des Cylinders mit dem kleinen Triebrad. Um eine Ansammlung der Kraft zu bewirken, die das Drehen nicht allein minder ermüdend, sondern auch regelmäßig macht, bringt man an dem tief liegenden Ende der Achse ein schweres Schwungrad *c* von Gußeisen an, das die Rotation regulirt und

Fig. 496.

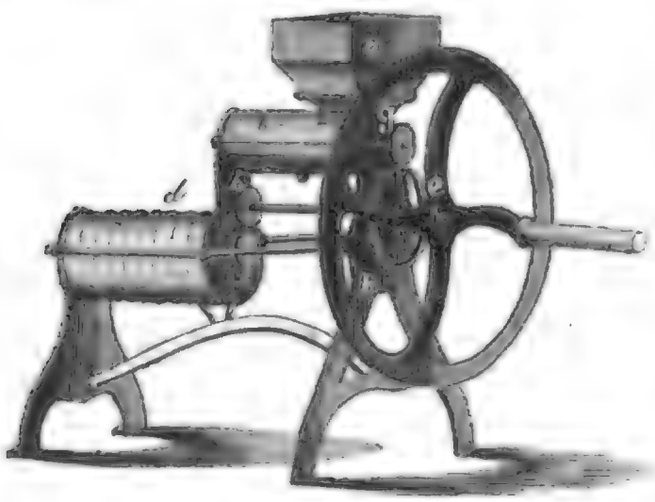
Fig 497.



immer in derſelben Schnelligkeit und Kraft erhält. Es leiſtet, auf ſolche Weiſe conſtruirt, Garret's Grannenreiniger recht viel; je nach der Proportion ſeines Baues, welche ziemlich willkürlich iſt, werden damit in der Stunde 10—16 Buſhels Gerſte entgrannt. Die Maſchine kann auch mit dem Göpelwerk einer Dreſchmaſchine verbunden und ſo eingerichtet werden, daß das gedroſchene Getreide unmittelbar aus dieſer in ihren Trichter läuft. Sie koſtet 6 Lv. Stlg.

10) Garret's verbeſſerte Gerſtenreinigungsmaſchine. Fig. 498.

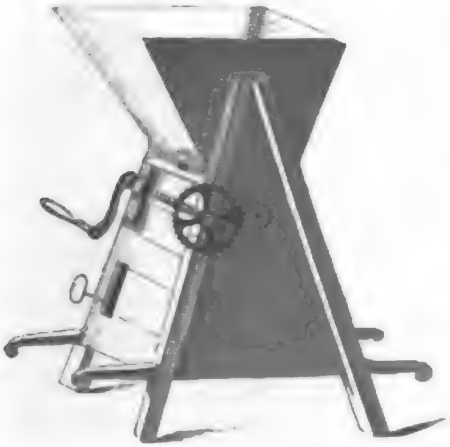
Fig. 498.



Weſentlich nach dem Princip der vorigen erbaut, iſt die verbeſſerte Gerſtenreinigungsmaſchine von Garret ſeiner einfachen noch vorzuziehen. Sie iſt ganz aus Eiſen conſtruirt und die arbeitenden Theile werden von einem ebenſo ſoliden als leichten und gefälligen Geſtelle getragen und verbunden. In den Tichter *a* von Eiſenblech eingeſchüttet gelangt die Gerſte in die hohle Blechtrommel *b*. Im Inneren derſelben befindet ſich eine Meſſerwelle, wie dieſelbe ſchon bei der vorigen Maſchine beſchrieben iſt, nur kleiner und mit kürzeren Klingen bewaffnet. Sie ſchlägt die Grannen der Gerſte ab; letztere gelangt ſodann durch den beliebig weit zu öffnenden Schieber *c* in das unterhalb angebrachte, liegende Sieb *d*, welches von Drahtgeflecht und cylinderförmiger Geſtalt iſt. In dieſem werden die Körner vollſtändig gereinigt und laufen am hintern Ende deſſelben aus in den vorgeſtellten Kaſten. Die Bewegung der arbeitenden Theile vermittelt zunächſt das große gußeiſerne Schwungrad *e*, welches mittelſt einer Kurbel durch einen Mann umgedreht wird. An ſeiner Achſe feſt iſt das Zahnrad *F*, deſſen nach innen wagerecht geſtellte Zähne in die des kleinen Triebes *g* ſenkrecht über ihm in derſelben Fläche greifen, welche an der Meſſerachſe der oberen Walze befeſtigt iſt. Die Achſe des Schwungrades verlängert ſich bis zu *h*, einem anderen ſenkrechten Triebrade, welches das kleinere, unter ihm ſtehende *i* bewegt, das ſodann den Siebcylinder umdreht. Einige Complication iſt dieſer Maſchine nicht abzuſprechen. Sie iſt ſehr verbreitet, und es haben namentlich die großen Brauereibeſitzer in den Hauptſtädten deren immer mehrere vorräthig, um ihre ungeheuren Gerſtevorräthe damit zu reinigen und zum Malzen herzurichten.

14) Walker's Grannenreiniger. Fig. 499.

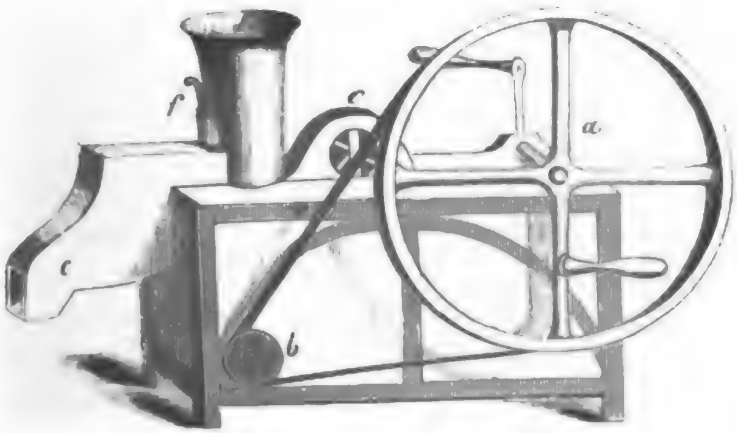
Fig. 499.



Derſelbe iſt eine der einfachſten Maſchinen ihrer Gattung und beſteht aus einem leichten Holzgeſtell, welches von zwei Mann überall hin transportirt, auch auf dem Schüttboden aufgeſtellt werden kann. Aus dem Trichter, deſſen Auslaßöffnung durch einen Schieber regulirt werden kann, gelangt die Gerſte in eine walzenförmige Abtheilung, in welcher ſich eine Meſſerwelle herumdreht. Ein kleiner Trieb, welcher durch einen mittelſt einer Handkurbel bewegten getrieben wird, bewirkt deren Rotation. Die entgrannten Körner fallen ſodann auf ein flach liegendes Metallſieb, welches nach Belieben ſchief oder wagerecht durch eine Stellſchraube geſtellt werden kann, welches ſie vollſtändig reinigt und dann herabgleiten läßt. Als eine der wohlfeilſten iſt Walker's Maſchine für den gewöhnlichen Gebrauch ganz empfehlenswerth.

12) Uley Grannenreiniger. Fig. 500.

Fig. 500.

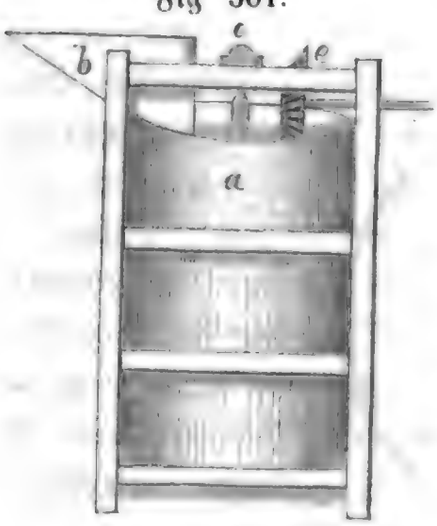


Eine der complicirteſten Grannenreinigungsmaſchinen iſt diejenige, welche auf den Eiſenwerken des Earls of Ducie gebaut, von denſelben ihren Namen empfangen hat. Sie iſt ganz von Eiſen gebaut und leiſtet in jeder Weiſe Vorzügliches. Ein großes eiſernes Schwungrad *a* mit doppelter Handhabe, das alſo von zwei Männern zu gleicher Zeit gedreht wird, trägt ſeine Bewegung über auf die Rolle *b* mittelſt eines breiten ledernen Laufriemens. Die Achſe der letzteren geht durch das Geſtell, bewegt auf der anderen Seite zwei Zahnräder, die die Meſſerwelle des Siebcylinders, der der Länge des Geſtells nach liegt, umdrehen, zugleich aber durch einen Laufriemen eine Flügelwelle, ganz nach Art der bei den Putzmühlen gebräuchlichen, aber kleiner conſtruirt, die bei *c* ſich in einem

Gehäuse befindet, in Rotation bringt. Die durch den Trichter *d* eingeschüttete Gerste fällt zuerst in den Siebcylinder, aller damit vermischte Staub ꝛc. wird aber während des Einfallens durch die Action der Flügelwelle rückwärts geblasen und fliegt zu dem Windfang *e* hinaus. Mit demselben wird auch eine Quantität der leichtesten Frucht abgesondert; je mehr man von derselben zu entfernen wünscht, um so weiter wird der Schieber *f* geöffnet, der die innere Oeffnung des Windfangs verschließen, folglich die Menge der Absonderung reguliren kann. Die schwere Frucht gelangt zum anderen Ende der Maschine heraus. Es ist demnach der Uley Grannenreiniger eine Verbindung der Putzmühle mit der seiner Gattung von Maschinen eigenthümlichen Messerwalze in einem cylinderförmigen Sieb, wie dieselbe zwar schon in Salter's Getreidereinigungsmaschine angebracht, aber die erstere Construction der letzteren übergeordnet ist, während bei dieser Maschine gerade der umgekehrte Fall eintritt. Durch die Anwendung eines zweiten Laufriemens kann dieselbe sehr leicht mit jedem beliebigen, nicht lebenden Motor oder einem Göpelwerk in Verbindung gesetzt werden, daher man sie auch häufig mit der Dreschmaschine vereinigt.

13) Mitchell's Grannenreinigungsmaschine. Fig. 501.

Fig 501.



Von dem Mühlenbaumeister John Mitchell zu Elgin in Schottland erfunden, ist diese Maschine der älteste aller Grannenreiniger, nach dessen Princip die seither beschriebenen sämmtlich construirt und vervollkommnet worden sind. Sie ist in Schottland und Nordengland noch sehr häufig im Gebrauch und ist namentlich mit Mühlwerken in Verbindung gesetzt. Fig. 501 giebt ihre vordere Ansicht. In einem viereckigen Gestelle von Holz ist ein Cylinder von Eisenblech *a* eingesetzt, in den durch den Trichter *b* die Gerste eingeschüttet wird. Eine stehende Welle *c* in der Mitte desselben ist mit Schwingblättern von Holz besetzt, in der Weise, wie es Fig. 502 angiebt. An dem oberen Ende derselben ist ein wagerechtes conisches Zahnrad *d* dazu bestimmt, durch die Wirkung eines zweiten, senkrecht stehenden conischen Zahnrades *e*, welches durch eine liegende Welle mit dem Motor in Verbindung steht, die stehende Welle in Rotation um ihre Achse zu bringen. Die kreuzförmig an derselben befestigten Schwingblätter, Fig. 503 (s. f. S.), sind von hartem Holz, in der Mitte am dicksten, nach den Seiten hin

Fig. 502.

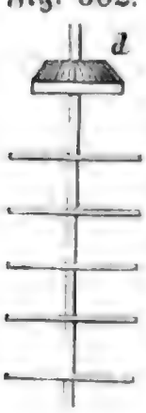
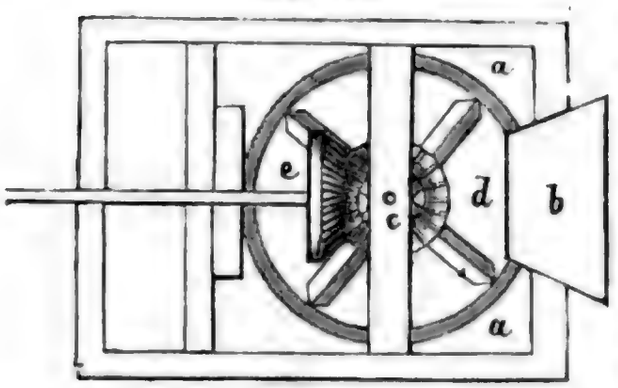


Fig. 503.

Fig. 504.

scharf zulaufend, wie die Seitenansicht eines derselben, Fig. 504, verdeutlicht, und vertreten ganz die Stelle der Klingen an der Messerachse der früher beschriebenen Grannenreiniger. Die in den Cylinder eingeschüttete Gerste wird von denselben fortwährend umgerührt und die Grannen derselben werden abgeschlagen, zugleich die ganzen Aehren zerbrochen. Die unten auslaufenden Körner müssen freilich noch einmal die Putzmühle oder ein Sieb passiren, um vollständig gereinigt zu werden; indessen kann letzteres auf ganz leichte Weise auch an dem Apparat selbst angebracht werden. Fig. 505 zeigt in der Vogelperspective die Zusammensetzung desselben und die Vermittelung seiner Bewegung von Oben. Da er fast ganz von Holz construirt werden kann, so ist derselbe wenig kostbar; es hindert übrigens nichts, als Baumaterial auch Eisen zu nehmen. In Schottland wird Mitchell's Maschine gemeiniglich durch Wasserkraft bewegt, und sie ist daselbst namentlich in den großen Brauereien eingeführt, welche die Gerste im Accord bauen lassen und jährlich davon ungeheure Quantitäten verbrauchen*).

Fig. 505.



Hall's Brandreinigungsmaschine, den Grannenreinigern nahe verwandt, ist hier und da im Gebrauch, um brandiges Getreide zu reinigen. Ihre äußere Construction ist ganz die gleiche von Garret's einfachem Grannenreiniger. Der Siebcylinder ist jedoch feiner gemascht und die Achse desselben ist, anstatt mit Messern, mit Bürsten besetzt, welche den Brandstaub durch das Drahtgeflechte hindurch kehren und so die Körner davon befreien. Um letzte aber vollständig zu säubern, müssen sie nach jenem Proceß noch einmal gewaschen und darauf sorgfältig getrocknet werden. Durch das Waschen allein kann man das gleiche Resultat erzielen.

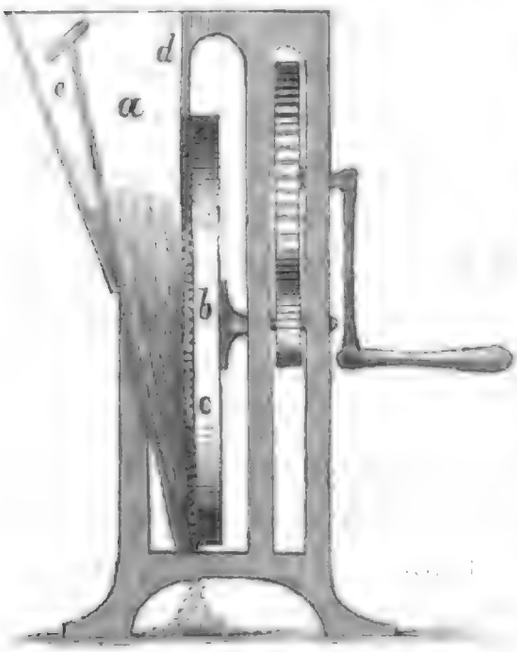
14) Anhang. Mariott's Mais-Entkörnungsmaschine. Fig. 506 (s. f. S.).

Kaum zu der seither vorgeführten Reihe von Maschinen gehörig, ist Mariott's Maisaushülser doch durch den in neuerer Zeit auch in England allgemeiner gewordenen Maisbau ein sehr verbreitetes und wichtiges Instrument

*) Loudon, II. 873. Farmers Magazine, XIII.

geworden. Es ist von dem Engländer Mariott erfunden, von Cobbet verbessert worden, und verdient wegen seiner Einfachheit und Nützlichkeit allgemeine Beachtung. Es wird dasselbe, Fig. 506 stellt es im Durchschnitt dar, ganz von Gußeisen construirt. In einem keilförmig nach unten enger werdenden Behälter *a* werden die Maiskolben senkrecht eingesetzt. Ein großes, massives und vollständig crenelirtes Rad *b*, durch ein Zahnradsystem mittelst Kurbel in Bewegung gesetzt, körnt die Kolben, die in der Oeffnung *c* der Kastenwand *d* mit ihr in Berührung kommen, vollständig und ohne Beschädigung aus. Da, um dies zu erreichen, ein fortwährender Druck derselben gegen die crenelirte Scheibe nöthig ist, so ist die Hinterwand *e* des Kastens durch einen Handgriff beweglich, und es können mittelst derselben die Kolben dicht an die Scheibe gepreßt werden. Im Nothfall kann ein Mann die Maschine treiben, indem er mit der rechten Hand die Kurbel dreht, mit der linken die Druckwand regiert. Meist sind aber zwei Personen dabei beschäftigt, eine zum Drehen, die andere zum Einfüllen der Kolben. Nach Burger entkörnt der Mariott'sche Maisaushülser in 5 Minuten 111 Kolben, welche 15 Pfund Körner oder $^3/_{16}$ Wiener Metzen geben. Bei einer Arbeitszeit von täglich 9 Stunden könnten demnach über 20 Metzen Mais ausgekörnt werden, oder das Doppelte, was durch das gewöhnliche Dreschen von zwei Personen geliefert werden könnte. Mehrere andere Maisentkörnungsmaschinen, nach demselben Princip erbaut, sind in Amerika im Gebrauch.

Fig. 506.



Wurzelwerk-Waschmaschinen.

Sowohl behufs einer besseren Aufbewahrung, als auch namentlich der geeigneteren Verwendung zur Fütterung und zu technischen Zwecken ist es erforderlich, das geerntete Wurzelwerk zu reinigen, insbesondere durch eine Waschung von anhängenden erdigen und anderen Stoffen so vollkommen als möglich zu reinigen. Zu dem Ende hat man verschiedene Maschinen erfunden, welche, höchst einfach und kunstlos construirt, doch von beträchtlichem Werthe für die Wirthschaft sind. Die Wurzelwerk-Waschmaschinen nehmen unter den landwirthschaftlichen Instrumenten einen sehr untergeordneten Rang ein, da ihr Gebrauch gerade kein allgemeiner ist und dieselben auf keine besonders sinnreiche Erfindung und Zusammensetzung Anspruch machen können. Eine Geschichte haben sie nicht; Niemand hat sich die Mühe genommen, den Erbauer der ersten Kartoffel-Waschmaschine aufzuzeichnen, und es giebt auch, der Natur der Sache nach, nicht viele Varietäten dieses einfachen Geräthes. Das Princip, nach welchem die Waschmaschinen sämmtlich gebaut sind, fußt darauf, daß das zu reinigende Wurzelwerk vermittelst leichter Bewegung allseitig vom Wasser bespült und somit auf die schnellste und leichteste Art gesäubert werden kann. Es läßt sich denken, daß dieser Zweck kaum auf mehr als eine Weise der Construction erreicht werden kann, und deshalb sind auch sämmtliche bekannte Wurzelwerk-Waschmaschinen nur Modificationen einer ursprünglichen einfachen Waschtrommel. Ob diese Maschinen in England erfunden worden sind, ist sehr zweifelhaft; sie sind dort übrigens häufig zu finden und werden sowohl gebraucht, um Kartoffeln vor dem Einlagern in Keller und Mieten, als auch um die Turnips und Runkelrüben, die zu Futter verwendet werden, durch Abwaschung zu reinigen.

Die allgemeinere Verbreitung der sehr wohlfeil zu beschaffenden Wurzelwerk-Waschmaschinen wäre sehr wünschenswerth, und dieselben sollten namentlich in keiner Kartoffelbranntweinbrennerei, Kartoffelstärkefabrik, Runkelrübenzuckerfabrik fehlen. Der den Knollen und Wurzeln anhängende Schmutz kann auf keine Weise so leicht entfernt werden, wie durch jene einfachen Geräthe; es ist nicht zu leugnen, daß derselbe bei vielen Processen, z. B. der Gährung, der Stärkegewinnung ꝛc., welcher Wurzelgewächse unterworfen werden, von entschiedenem Nachtheil sein und

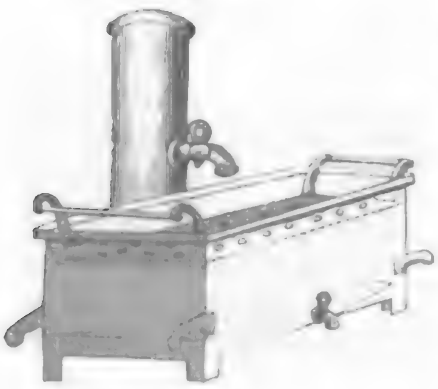
mannigfache Verluſte verurſachen kann. Ebenſo iſt das Mitverfüttern von Erde ꝛc. in keinem Falle den Thieren zuträglich, und von Vielen wird es ſogar als unbedingt ſchädlich erachtet. Beſondere Beachtung verdienen aber die Waſchmaſchinen in Hinſicht auf die Kartoffelkrankheit. Es hat ſich bei derſelben nemlich auf das Evidenteſte erwieſen, daß gehörig gewaſchene, ſodann abgetrocknete Kartoffeln weit weniger der verderblichen Fortfäule im Keller unterworfen waren als andere, welchen man dieſe leichte und nicht koſtſpielige Procedur nicht hatte angedeihen laſſen. Es iſt dieſer Erfolg durchaus nicht problematiſch geweſen und läßt ſich recht gut dadurch erklären, daß die Pilze, welche ſich in Folge der Krankheit bilden und durch ihre Sporen dieſe ſodann weiter verbreiten, auf andere übertragen, ſelbſt aber als Schmarotzergewächſe ſtets weiter um ſich greifen, größtentheils abgewaſchen, ferner faulige Stoffe, anklebende Düngertheile u. ſ. w., welche eine Fäulniß im Keller oder in Mieten und Gruben begünſtigen, entfernt werden. Das Abwaſchen der Knollen wird durch die Waſchmaſchinen am ſchnellſten und vollſtändigſten vollbracht, und es lohnt der Mühe ſelbſt für kleinere Gutsbeſitzer, ſich eine dergleichen anzuſchaffen. Nach dem Waſchen muß eine ſorgfältige Abtrocknung der Knollen, die man aufbewahren will, ſtattfinden, und dieſelben müſſen daher zu dem Ende auf einem flachen Boden möglichſt weitläufig und gleich vertheilt ausgebreitet werden. Das Waſſer, in welchem kranke Kartoffeln gewaſchen worden ſind, muß natürlich abgelaſſen und bei jeder neuen Portion derſelben erneuert werden.

Engliſche Waſchmaſchinen

giebt es nur eine ganz kleine Anzahl, von welcher die nachſtehenden hauptſächlich herausgehoben zu werden verdienen.

1) Lawſon's Wurzelwerk-Waſchapparat. Fig. 507.

Fig. 507.



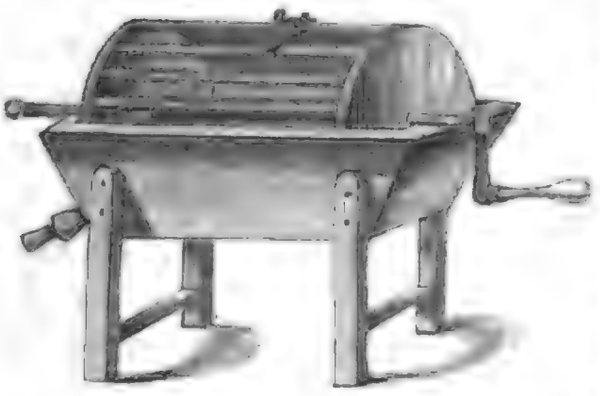
Die einfachſte Weiſe, Wurzeln und Knollen zu waſchen, beſteht darin, daß man dieſelben in geflochtene, alſo durchlaſſende Körbe einfüllt und ſodann einen Waſſerſtrahl auf dieſelben einwirken läßt. Dies primitive Verfahren, das allerdings ſehr unzulänglich iſt, verbeſſerte John Lawſon zu Elgin in Schottland durch ſeinen Kartoffelwaſchapparat. Derſelbe beſteht aus einem unter einem Brunnen

oder einer Pumpe angebrachten Trog von Holz, Eisenblech oder Zink, welcher mittelst vier Handhaben transportirt werden kann. Sein Boden läuft von beiden Querseiten in schiefer Richtung so zu, daß er in der Mitte eine tiefe Rinne bildet, in welcher sich das Wasser bis zum letzten Tropfen sammelt und durch einen Hahn abgelassen werden kann. In diesen Trog wird nun ein zweiter falscher Boden von Holz oder Metall eingesetzt, der etwa ein Drittel des ganzen Raumes von jenem einnimmt. Derselbe ist von Latten gitterartig gebildet oder siebartig durchlöchert, und auf beiden Seiten mit Handhaben versehen. Auf ihn schüttet man die zu reinigenden Wurzeln oder Knollen, durch Aufdrehen des Hahns wird Wasser aus dem Brunnen auf dieselben gelassen und mit einer hölzernen Harke, Fig. 508, werden sie hin und her gezogen, um sie von allen Seiten zu waschen. Ist dieses vollständig geschehen, so heben zwei Personen den oberen Boden mit den Knollen heraus, schütten dieselben aus und füllen wieder von Neuem, während das schmutzige Wasser vom zweiten Boden abläuft. Es ist dieser Apparat, der freilich nicht eine Maschine genannt werden kann, recht zweckmäßig und brauchbar, erheischt aber viele Arbeit und Ueberfluß an Wasser.

Fig. 508.

2) Gewöhnliche Kartoffelwaschmaschine. Fig. 509.

Fig. 509.



Sie besteht aus einer Trommel oder einem Cylinder, der aus Latten gebildet ist, welche solchen Abstand von einander haben müssen, daß zwar Wasser und Schmutz, aber kleinere Knollen nicht hindurch gelangen können. Diese Latten sind auf zwei Holzscheiben aufgenagelt, welche die Boden des Cylinders bilden; zwei Reife im Innern unterstützen außerdem noch den gegitterten Lattenmantel. Durch eine kleine, mit einem Riegel verschließbare Thüre werden die Kartoffeln eingefüllt und ausgeleert. Eine eiserne Achse geht mitten durch den ganzen Cylinder und ist auf beiden Seiten bedeutend verlängert. Damit liegt jener in einem muldenförmigen Troge von Holz; in diesen wird Wasser gefüllt und mittelst einer Kurbel die Waschtrommel umgedreht. Dieselbe darf niemals ganz voll mit Wurzelwerk angefüllt sein, damit die Wirkung des Umdrehens und des eindringenden Wassers möglichst vollständig erreicht werde. Es befindet sich immer die Hälfte im Wasser; durch die Rotation des Cylinders werden die Knollen mehrmals herumgeworfen,

von allen Seiten vom Wasser genügend bespült und auf diese Weise mit leichter Mühe vollkommen gesäubert. Unvollständig ist diese Maschine deshalb, weil jedesmal die Waschtrommel aus dem Troge genommen und deren Thüre geöffnet werden muß, um die gereinigten Wurzeln ꝛc. auszuleeren. Dazu sind immer zwei Personen erforderlich und es entsteht viel Zeitverlust. Das Wasser wird aus dem Troge durch einen einfachen Zapfen abgelassen. Die ganze, sehr einfache Maschine kann nach beliebigem Maaßstabe, je nach Bedürfniß, gebaut werden. Kartoffeln, die aus trockenem Erdreich bei trockenem Wetter geerntet worden sind, können auch ohne Wasser durch bloßes Umdrehen in der Trommel gereinigt werden.

Derselbe Vorwurf, wie die vorhergehende, trifft auch die sogenannte flandrische Waschmaschine, Fig. 510, welche im südlichen England recht häufig angewendet wird. Ihre Waschtrommel wird construirt, indem man aus einem gewöhnlichen Faß von entsprechender Größe eine oder zwei Dauben herausnimmt, die übrigen so gegen einander stellt, daß zwischen je zweien ein genügender Zwischenraum bleibt, und endlich eine Daube mittelst Scharnieren und Riegel zur Thüre einrichtet. Durch die Böden, in der Mitte dieses Fasses, läßt man sodann eine Achse, gleichviel ob von Holz oder von Eisen, gehen, welche auf beiden Seiten so verlängert ist, daß zwei Kurbeln angebracht werden können. Es liegt mit den Achsenenden das Faß in einer runden oder ovalen Kufe, etwa in einem alten Maischbottich, welche mit Wasser angefüllt wird. Die in das Faß eingebrachten Kartoffeln ꝛc. werden durch die Umdrehung desselben, die es jedesmal zur Hälfte in's Wasser bringt, ganz gut gereinigt. Allein um sie herauszunehmen, muß ebenfalls jedesmal das ganze Waschfaß aus der Kufe gehoben und umgedreht werden.

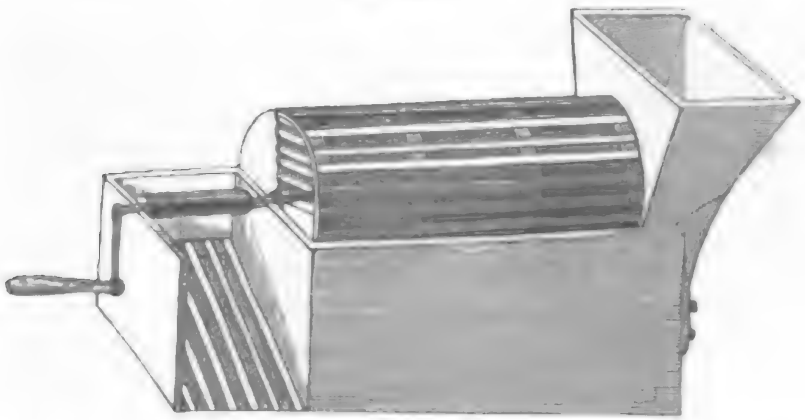
Fig. 510.

3) Verbesserte Wurzelwerk-Waschmaschine. (Improved Root Washer.) Fig. 511 (s. f. S.).

Die beste aller bekannten Waschmaschinen ist diejenige, welche auch in Deutschland vielfach unter dem Namen Hohenheimer Wurzelwerk-Waschmaschine verbreitet ist. Es ist aber dieselbe ursprünglich eine englische Erfindung, und die großartige Spiritusfabrik von James Smith u. Comp. hat deren allein acht im Gebrauch, die sich inzwischen einigermaßen im Bau von denjenigen, die in Hohenheim fabricirt werden,

unterſcheiden, und zwar insbeſondere in Bezug auf das angewendete Material. Letztere verdienen jedoch eine unbedingte Empfehlung; ſie erfüllen ihren Zweck ganz und ſind bedeutend wohlfeiler, wie die ächt engliſchen Maſchinen derſelben Art, ja ſogar auch in einer Hinſicht zweckmäßiger conſtruirt.

Fig. 511.



Das Syſtem der Conſtruction der verbeſſerten Waſchmaſchine iſt ganz daſſelbe, wie das der vorher beſchriebenen Arten. Ein Cylinder oder eine Trommel iſt der eigentlich arbeitende Theil. Derſelbe iſt in England ganz von Eiſen, Radkränze und Böden von Guß; das Gitterwerk, welches den Mantel bildet, von ſtarken Drahtſtäben. Dieſelben ſollen aber viel leichter das zu reinigende Wurzelwerk beſchädigen, wie hölzerne Latten. Deshalb werden die letzteren beſſer zur Vergitterung der Waſchtrommel angewendet. Sie ſind befeſtigt auf einem Boden und drei Kränzen im Innern. Der erſte und zweite der letzteren wird durch Kreuzarme auf der Achſe, die durch den ganzen Cylinder geht, feſtgehalten und hat die Form von Fig. 512. Der dritte iſt eine Scheibe und hat nur einen Ausſchnitt, wie dies Fig. 513 angiebt. Die Scheibe des Bodens, der dem Trichter entgegengeſetzt iſt, hat ebenfalls einen ſolchen Ausſchnitt, aber in umgekehrter Richtung. Dadurch wird bewerkſtelligt, daß der ſchief liegende Cylinder die gereinigten Knollen oder Wurzeln von ſelbſt auswirft; es fallen dieſelben in einen abgeſonderten Theil des Geſtells auf einen ſchief liegenden Lattenroſt, von welchem ſie herabrollen und weggebracht werden. Zum Aufnehmen derſelben bedient man ſich der durchlaſſenden Schaufel, Fig. 514 (ſ. f. S.), welche von Eiſen nach Art der eiſernen,

Fig. 512.

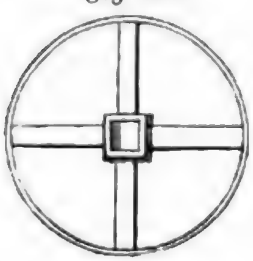


Fig. 513.

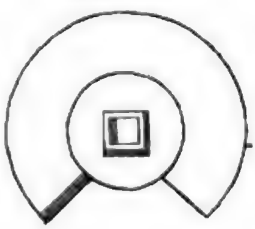
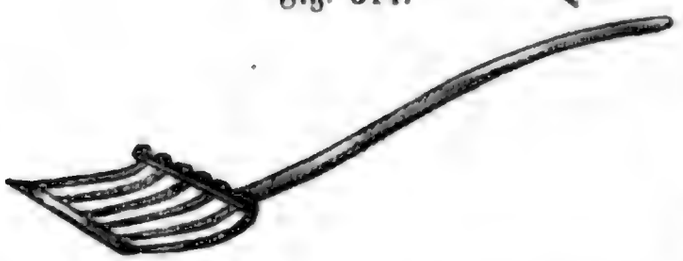


Fig. 514.



hier und da gebräuchlichen Maischgabeln verfertigt ist. Der Waschcylinder liegt in einem Trog, der, damit die Achse jenes, welche durch eine Kurbel am tiefsten Ende bewegt wird, schief zu liegen komme, an einer Querseite höher ist als an der andern. Dieser wird mit Wasser angefüllt. In den Cylinder gelangen die Knollen oder Wurzeln durch einen Trichter, in den sie eingeschüttet werden und der unmittelbar in jenen mündet. Gestell und Kasten sind meist von Eichenholz, das Lattenwerk von Tannenholz. Nach mehreren damit angestellten Versuchen können mit den beschriebenen Maschinen, wenn ein Mann die Waschtrommel dreht, eine Frau das Einschütten des Wurzelwerks besorgt und ein Knabe das Gewaschene wegräumt, in 10 Arbeitsstunden circa 125 Centner Wurzelwerk gereinigt werden. In etwas größeren Dimensionen gebaut kann sie für Runkelrübenzucker- und Kartoffelstärkefabriken sehr nutzbar werden; dann verbindet man die Achse ihrer Trommel gern mit dem Motor einer andern, täglich in Umlauf kommenden Maschine, und ihre Leistung vergrößert sich daher auch in entsprechender Weise. Folgendes sind die gewöhnlichen Maaße dieser vortrefflichen Wurzelwerk-Waschmaschine: Länge des ganzen Kastens 70 Zoll, Länge des Cylinders 45 Z., Durchmesser desselben 25 Z., Höhe des Trichters 40 Z., größte Weite desselben 20 Z., größte Oeffnung des Scheibenausschnitts 12 Z., Breite der kleineren Abtheilung des Kastens 14 Z., größte Höhe des letzteren 24 Z., geringste 20 Z.*). Eine solche Maschine kostet 6 Lv. 6 Sch.

Die neueste Construction der verbesserten Wurzelwerk-Waschmaschine in England ist die mit der Archimedischen Schraube, Archimedian Screw Root Washer. Die äußere Zusammensetzung bleibt ganz dieselbe; im Inneren der Waschtrommel ist hingegen von Holz oder Eisenblech eine Art Gang oder Abtheilung angebracht, deren Windungen die gewöhnliche Form der Archimedischen Schraube repräsentiren. Dadurch erreicht man, daß, wenn der Cylinder in der Wasserkufe vorwärts gedreht, bloß die Waschung vollständig erreicht wird; daß sich aber, sobald man ihn rückwärts bewegt, die Kartoffeln ꝛc. von selbst auf ein schiefes Auflaufebrett ausleeren. Es hat diese Erfindung bei verschiedenen Ausstellungen der Ackerbaugesellschaften vielen Beifall gefunden.

Außer den genannten Wurzelwerk-Waschmaschinen giebt es noch mehrere andere, die sich aber von jenen nur ganz unwesentlich unterscheiden.

*) Vgl. Auswahl von 55 landw. Geräthen in Hohenheim ꝛc.

Einige davon, namentlich der Apparat, bei welchem die innere Fläche des Cylinders mit Bürsten besetzt ist, erweisen sich geradezu als unpraktisch. Hier und da hat man in England und Schottland auch Waschmaschinen für brandiges, staubiges und moderiges Getreide im Gebrauch. Dieselben gleichen dem Meaupeau- und Berry'schen Apparat, dessen Haupttheil ziemlich mit Mitchell's Grannenreinigungsmaschine übereinstimmt (s. o. Fig. 501), die also zu diesem Endzweck gebraucht werden kann, sobald man unten die Auslaufeöffnung schließt und in den Cylinder Wasser eingießt; die Schwingblätter erfüllen alsdann dasselbe, was bei den Wurzelwerk-Waschmaschinen die Umdrehung der ganzen Trommel leistet.

Wurzelwerk-Schneidmaschinen.

Zum Zerkleinern des Wurzelwerks bedient man sich nicht allein mehrerer sehr einfachen Handwerkzeuge, sondern in neuerer Zeit auch vielfach der zusammengesetzten Maschinen, durch welche man allerdings einen weit größeren Erfolg dieser Arbeit erreichen kann. Es ist aber das Zerkleinern des Wurzelwerks eine ebenso wichtige als zeitraubende Arbeit, welche in jeder Hinsicht viele Beachtung verdient, und namentlich bei großen Viehhaltungen, durch eigenthümliche Einrichtung des Betriebs bedingt, oft in den Vordergrund tritt. Einer unserer besten Viehzüchter sagt darüber: Das Wurzelwerk kann ohne Zerkleinern nicht wohl ordentlich mit vollem Nutzen und ohne Gefahr für die Thiere gefüttert werden. Je größer und dabei fester die Substanzen sind, desto nothwendiger ist die vorherige Zerkleinerung, zum Theil schon der Abnutzung der Zähne wegen, und große schlüpfrige Stücke, z. B. Kartoffeln, können, leicht im Schlunde stecken bleibend, gefährliche Zufälle herbeiführen. Auch im Darmkanal ist die schwierig sich entfernende viele organische Feuchtigkeit solcher großen Stücke, ebenso das noch nicht ertödtete Leben ganzer Wurzeln, ein wesentliches Hinderniß für gute Verdauung*). — Ist nach diesem Ausspruch eine Verfütterung der verschiedenen als Futter verwendbaren Wurzeln und Knollen in zugerichtetem, also zerkleinertem Zustand unbe-

*) Weckherlin, Thierproductionslehre, I. 122.

dingt räthlich und vortheilhaft, so mußte der Landwirth natürlicherweise darauf sinnen, jenes Geschäft auf die nutzbringendste Art vollziehen zu können. Erst seit etwa 40—50 Jahren kennt man dazu die Maschinen, überhaupt seit der allgemeineren Einführung des Hackfruchtbaues; es ist aber unmöglich, eine vollständige, ja selbst auszugsweise Geschichte von deren Einführung und Verbreitung zu geben. Jedenfalls sind die meisten in England erfunden, von hier aus verbreitet worden, wenn gleich vermuthet werden muß, daß eine Art derselben, der sogenannte Kartoffelwolf, eine Erfindung des Festlandes ist. Denn es giebt eine sehr große Anzahl verschiedener, in der Construction von einander abweichender Wurzelwerk-Schneidmaschinen. Die in Deutschland zuerst bekannte war, neben dem Wolf, die Stein'sche, welche aber mit ihren 39 Schnitzermessern gar üble Arbeit lieferte und weit mehr im Stand zu halten kostete, als sie einbrachte. Um die Einführung der ersten englischen hat sich Fellenberg besonders verdient gemacht. In England erhielt merkwürdigerweise der Maschinenbauer Gardner erst im Jahre 1834 das erste Patent für eine Wurzelwerk-Schneidmaschine. Dieser hat sich auch die Construction der verschiedenartigsten Instrumente dieser Gattung angelegen sein lassen. Jetzt sind die Schneidmaschinen in sehr vervollkommneter Bauart vorhanden und contrastiren sehr gegen die höchst einfachen Handgeräthe, deren man sich ebenfalls noch hier und da zum Zerkleinern der Wurzeln, namentlich in Deutschland, bedient. Daß die Maschinen in England außerordentlich verbreitet sind, ja in keiner Farme fehlen dürfen, wird begreiflich, wenn man sich daran erinnert, daß die Turnips das Hauptfutter der Engländer sind, daß ihre ganze Betriebsweise auf den Anbau des Wurzelfutters basirt ist, und daß nur in den seltensten Ausnahmefällen ein technisches Gewerbe, wie Bierbrauerei, Branntweinbrennerei, Stärkefabrikation ꝛc., mit der dortigen Landwirthschaft verbunden ist. Es ist also der Turnip Cutter eine der wichtigsten Maschinen für den britischen Farmer, und deshalb findet sie sich auch in einer so großen Menge von Varietäten vor.

Im Allgemeinen können die Wurzelwerk-Schneidmaschinen in zwei große Classen gebracht werden: Solche, welche die Wurzeln und Knollen in unregelmäßige Scheiben, und solche, die sie in regelmäßige Stücke, Würfel ꝛc. zerschneiden. Gar nicht schneidend, sondern nur zerreißend und zerquetschend wirken die Kartoffelwölfe, deren wesentlichste Construction keine Abweichung zuläßt. Faßt man sämmtliche, allgemeiner bekannte Schneidemaschinen in einem großen Ueberblick in's Auge, so kann man folgende Systeme ihrer Bauart aufzählen:

1) Der arbeitende oder schneidende Theil besteht aus einem in ein Schwungrad eingelassenen breiten Messer, welches, in einem Viertel-

kreisbogen von der senkrechten in wagerechte Stellung übergehend, die Wurzeln in Scheiben trennt.

2) Ein wagerechtes Schiebemesser schneidet, durch einen Hebel mittelst eines Schwungrades regiert, die Scheiben der Wurzeln in horizontaler Fläche ab, und senkrechte Messer zerschneiden sie nochmals in Prismen.

3) Eine Vereinigung von senkrechten Messern im Schwungrad und ebenfalls darin wagerecht entgegenstehend befestigten bewirkt, daß unregelmäßige Stücke, die sich der Würfelform nähern, abgeschnitten werden.

4) Ein System von senkrechten Messern bewegt sich durch einen geraden Hebel gegen ein ähnliches und veranlaßt die Würfelform der abgeschnittenen Stücke.

5) Die Messer sind auf der Peripherie einer hohlen Walze aufgeschraubt oder repräsentiren in ihrer Gestalt eine Schneidewalze und trennen die Wurzeln in Scheiben.

An diese verschiedenen Constructionen reiht sich sodann der Kartoffel- oder Rübenwolf, wie auch bei Gelegenheit der Beschreibung der Maschinen die neben ihnen noch gebräuchlichen Handwerkzeuge einer beiläufigen Erwähnung verdienen. Im Ganzen bieten die englischen Schneidmaschinen sehr viel Interessantes; doch ist nicht zu leugnen, daß die complicirtesten unter ihnen, wie dies überhaupt der Fall zu sein pflegt, bei Weitem nicht die besten sind, sondern vielfach von den gewöhnlichen, leicht anzufertigenden übertroffen werden. Als oberster Grundsatz der Darstellung eines solchen Instruments muß gelten, daß es möglichst leicht bewegt werden könne, und daß seine schneidenden Theile scharf und ohne Aufenthalt durch die entgegengedrückten Wurzeln oder Knollen schneiden. Natürlich ist hinsichtlich des Materials weiter nichts im Besonderen vorzuschreiben, als daß zu den Messern ein dauerhafter Stahl gewählt, überhaupt die Maschine möglichst solid gebaut werde, was um so nöthiger ist, als ihr Rumpf oft sehr große Lasten zu tragen hat. Das Messerwerk muß durch einen Firniß, sowie durch öfteres und sorgfältiges Reinigen und Abtrocknen vor Rost und Verderb geschützt werden, wie man denn auch das ganze Gestelle, jedenfalls das Beschläge desselben, gerne mit Oelfarbe oder Firniß anstreicht.

Bei der Arbeit der Zerkleinerung von Wurzelwerk sind mehrere Punkte zu berücksichtigen. Es muß dieselbe nemlich immer wo möglich an dem Tage und in dem Maaße geschehen, an und in welchem die volle Consumtion des geschnittenen Futters statthat. Wurzelwerk auf mehrere Tage im Voraus für die Fütterung zu schneiden, geht um deswillen nicht, weil die Schnittflächen, in Berührung mit der atmosphärischen Luft, in eine gelinde Gährung oder Oxydation übergehen, die sich durch den Eintritt einer blauschwarzen Farbe kundgiebt. Dieser Zustand

macht alsdann das Futter ungesund und minder nahrhaft. Deshalb soll das täglich zu verzehrende Quantum auch immer täglich zerkleinert werden; höchstens kann man am Abend das erste Futter für den nächsten Tag zubereiten. Die Maschinen, welche Würfel schneiden, überhaupt die Wurzeln in die kleinsten Theile zertrennen, hat man seither besonders da vorgezogen, wo Schafzucht vorwaltend war. Man glaubte, und in England ist dies noch immer fast allgemein der Fall, daß die Schafe die kleinen Stücke leichter fressen könnten, als die oft sehr groß ausfallenden Scheiben. Allein man hat in Deutschland die Erfahrung gemacht, daß sie das letztere sehr bald lernen und ebenso gut dann die Scheiben verzehren, wie die Würfel. Es ist daher nicht nothwendig, daß ein Landwirth mehr als eine Schneidemaschine für verschiedene Gattungen von Vieh anschafft.

In Deutschland sind die Wurzelwerk-Schneidmaschinen zwar schon ziemlich verbreitet, aber bei Weitem noch nicht allgemein. Dies hat jedoch nicht seinen Grund in einer Unzweckmäßigkeit jener Instrumente, sondern darin, daß die Viehfütterung mit Wurzelwerk im Betrieb der deutschen Landwirthschaft bis jetzt noch einen sehr untergeordneten Rang einnimmt. Besonders Schuld daran ist der Umstand, daß die Mehrzahl der größeren Güter Branntweinbrennerei hat und daher das Hauptwinterfutter in der Schlempe besteht. Es ist nicht hier der Ort, die vielerlei Vorwürfe, welche man diesem Verfahren machen kann und muß, zu recapituliren*).

Die englischen Wurzelwerk-Schneidmaschinen.

1) Handgeräthe zum Zerkleinern von Wurzeln und Knollen.

Fig. 515.

In kleinen Wirthschaften bedient man sich, wie schon erwähnt, auch in England noch verschiedener Handwerkzeuge zu dem gedachten Zweck. Besonders beliebt bei den Häuslern ist der Rübenstampfer, Fig. 515, welcher aus einem unten scharfen und gestählten Eisen in Form eines *S* besteht. Dasselbe hat oben an seinem breiten Theile ein senkrechtes Oehr angenietet, in welchem ein Stock mit einer Handhabe befestigt ist. Durch einfaches Stampfen mit diesem Instrument, das in ähnlicher Weise auch hier und da in Deutschland gebraucht wird, zerkleinert man die in einen hölzernen Trog geschütteten

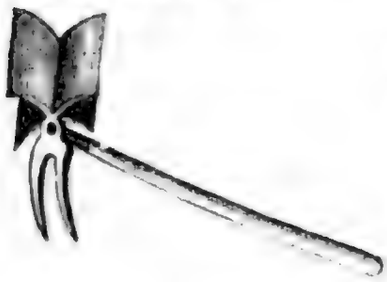
*) Ueber Wurzelwerk-Schneidmaschinen vergl. Dombasle, Kalender, II. 58. Loudon, II. 843. ꝛc. ꝛc.

Knollen ꝛc. in unregelmäßige Stücke. Besser noch, weil er die Arbeit mehr fördert und weniger ermüdet, ist der kreuzförmige Rübenstampfer,

Fig. 516.

Fig. 516, der aus zwei scharfen geraden Schneiden, welche sich rechtwinklich durchkreuzen, angefertigt wird. Andere eigenthümliche Instrumente zu dem Zerkleinern des Wurzelwerks sind die Rübenhacker, welche man in England wenigstens den Stampfern bei Weitem vorzieht. Der gewöhnliche Rübenhacker, Fig. 517, besteht aus einem neunzölligen, gewöhnlichen Karst, an welchem in entgegengesetzter Richtung eine vierkantige, kreuzschneidige Hacke, ganz in Form des kreuzförmigen Rübenstampfers, angebracht ist. Das Instrument wird durch diese Zusammensetzung etwas schwer, erhält aber auch dadurch eine Wucht, welche die Arbeit sehr erleichtert. Mit dem zweizinkigen Karst, der in selteneren Fällen auch durch das einfache Blatt einer gewöhnlichen Hacke ersetzt wird, hebt der Arbeiter die Rübe aus dem Boden, wirft sie neben sich auf festes Erdreich und zertheilt sie, indem er bloß das Werkzeug umwendet, durch einen einzigen Schlag in vier Theile.

Fig. 517.



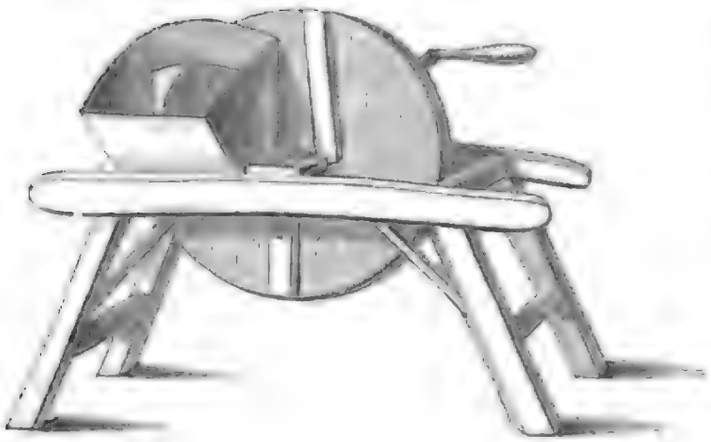
Sind diese noch allzu groß, so kann er jeden einzelnen nochmals viertheilen. Demnach ist das Instrument hauptsächlich nur auf dem Felde selbst anwendbar. Es ist nemlich in England überall Gebrauch, die Turnips auf dem eingefriedigten Acker selbst an die Schafe zu verfüttern, um dadurch Zeit und Arbeit zu ersparen. Die Rübenhacker sind zu diesem Zweck ganz vortrefflich dienstbar, obgleich man dazu neuerdings auch Maschinen, wovon weiter unten die Rede, anwendet. Einen anderen Rübenhacker von leichterer Construction zeigt Fig. 518. Derselbe ist ungefähr nach Art der breiten Turnipshacken (Fig. 33 u. S. 103) angefertigt, hat aber oberhalb einen kleinen dreizinkigen Karst, unter diesem eine kreuzförmige Hacke. Man gebraucht dieses leichtere Werkzeug hauptsächlich zum Ausmachen und Zerkleinern der kleineren Turnipsarten, sowie der Möhren.

Fig. 518.

2) Schottische Wurzelwerk-Schneidmaschine. Fig. 519 (s. f. S.).

Die gewöhnlichen einfachsten Schneidmaschinen gehören zu dem System der Construction, bei welchem der arbeitende oder schneidende Theil ein Messer ist, das in ein Schwungrad eingelassen, durch dessen Umdrehung die in einem Kasten zusammengepreßten Wurzeln in einem Viertel-

Fig. 519.



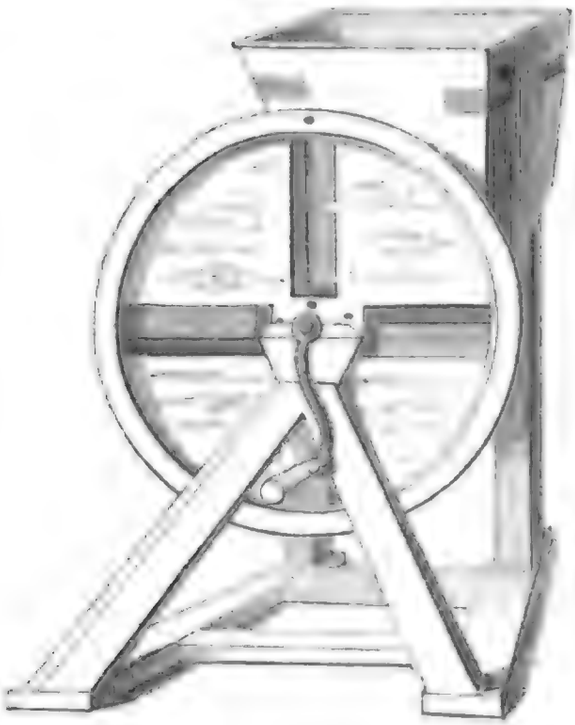
kreisbogen zu dünnen Scheiben zerschneidet. Eine der gebräuchlichsten Maschinen dieser Gattung ist die Schottische. Sie besteht aus einem kunstlosen, sogenannten Bockgestell, in dessen Mitte ein hölzernes oder gußeisernes Schwungrad mit wagerechter Achse querüber in zwei geschlossenen Zapfenlagern beweglich ruht. Zwei Messer oder Klingen von Eisen, einen halben Zoll breit gestählt, sind in dasselbe mittelst Schrauben in der Weise eingelassen, daß sie nach Erforderniß leicht ausnehmbar sind. Ihre Stellung ist eine von dem senkrechten Radius des Schwungrades nur etwas schief abweichende; diese schiefe Stellung ist um deswillen vorzuziehen, weil bei einer vollkommen geraden die Messer weniger schneiden, als vielmehr die Wurzelscheiben abquetschen, auch größere Kraftanstrengung erfordern würden. Ein hölzerner Trichter nimmt die zu zerkleinernden Wurzeln oder Knollen auf; sein unterer Boden ist schief und er ist vorn, nach der Seite des Schwungrades hin, geöffnet; hierhin schieben sich die Wurzeln oder rollen, vermöge ihrer eigenen Schwere, und werden von den Messern in gleichbreite Scheiben zerschnitten. Zu dem Ende müssen die Messer so an dem Schwungrade befestigt sein, daß zwischen ihrer Schneide und dem Körper des letzteren ein Zwischenraum oder eine Spalte bleibt, groß genug, um die Scheiben durchpassiren zu lassen. Diese werden in einem untergestellten Korbe oder Kasten gesammelt. Das Schwungrad wird mittelst einer Kurbel von einem Manne gedreht. Die Schottische Wurzelwerk-Schneidmaschine, deren Maaße ganz nach Erforderniß sich stellen, ist das einfachste und wohlfeilste aller Instrumente ihrer Gattung, genügt vollkommen in jeder kleineren Wirthschaft und hat nur den Nachtheil, daß die Wurzeln oder Knollen in dem Trichter nicht immer von selbst die Messer speisen, sondern einer zeitweiligen Nachhülfe der Hand bedürfen.

3) Gewöhnliche oder holländische Wurzelschneidmaschine. Fig. 520 (s. f. S.)

Die verbreitetste aller englischen Wurzelwerk-Schneidmaschinen, zugleich auch die älteste, die von Einigen für eine holländische Erfindung gehalten wird. Sie ist auch die in Deutschland gebräuchlichste und hat sich seit einer Reihe von Jahren in jeder Weise erprobt. Ihre Einführung verdanken die deutschen Landwirthe dem ehrwürdigen Fellenberg

in Hofwyl, einem Manne, dessen Verdienste um den Ackerbau, namentlich um die Verbesserung und Uebersiedlung neuer Geräthschaften, von der Nachwelt keineswegs nach Gebühr gewürdigt werden. Das Instrument ist neuerdings, besonders von Hohenheim aus, allgemeiner bekannt und auch vervollkommnet worden. Es besteht aus einem starken Gestell von

Fig. 520.



Balken, von welchen die beiden hinteren senkrecht aufstreben und den Trichter tragen, die beiden vorderen sich in halber Höhe in einem spitzen Winkel vereinigen. Da, wo sie zusammenkommen, tragen sie eine Holzplatte, in welcher in gebüchstem Lager die horizontale Achse eines großen Schwungrades ruht. Dieses ist gewöhnlich von schwerem Eichenholz, neuerdings aber auch manchmal aus Gußeisen. In ihm sind in gleichen Abständen und rechtwinklich auf dem Centrum stehenden Radien vier breite Messer, gut gestählt und mittelst Schrauben so in dazu angebrachte gleich große Einschnitte des Schwungrades befestigt, daß bei dem Umdrehen des letzteren sie die Scheiben des Wurzelwerks durchfallen lassen können. Mittelst einer Kurbel, die meistens vorn, öfters aber auch an der hinteren, entgegengesetzten Seite desselben angebracht wird, wie z. B. bei der Dombasle'schen Maschine, wird das Schwungrad in Bewegung gesetzt. Ein fester, an den Kanten mit eisernen Bändern beschlagener Trichter nimmt das Wurzelwerk auf und läßt es auf schief abfallendem Boden und durch eine senkrechte Oeffnung gegen die Messer des Schwungrades rollen. Das ganze Gestell wird möglichst solide und dauerhaft, meistens nur aus Eichenholz gearbeitet. Die Maaße der Maschine sind in England gewöhnlich: Durchmesser des Schwungrades (das mit einem dicken, vorspringenden Kranz versehen sein soll, um die Sammlung der Kraft zu vergrößern) = 4 Fuß, Gewicht desselben 80 Pfund. Jedes Messer ist ½ F. lang, 5 Z. breit. Die Tragebalken der Schwungradachse haben 3 F. Länge, die des Trichters 3 F. 9 Z. Die Länge des Gestells beträgt 32 Z., ebensoviel seine Breite. Der Trichter mißt auf der Längenseite 22½, auf der Breitseite 20½ Z. — In Hohenheim hat die Maschine folgende Maaße: Größte Höhe derselben 5 F. 7½ Z., Breite des Trichters 2 F. 9 Z., Durchmesser des Rades 4 F., Länge eines Messers 2 F., Breite der unteren

Trichteröffnung 1 F. 4 Z. Der Nutzeffekt derselben an letzterem Ort war so, daß zwei Tagelöhnerinnen, von denen die eine das Schwungrad dreht, die andere den Trichter speist, täglich damit 50 Centner oder stündlich 500 Pfund Rüben oder Kartoffeln in dünne Scheiben zerschneiden. Dombasle bemerkt über diese treffliche Maschine*): Die größte Festigkeit in der Einrichtung und Bequemlichkeit in der Anwendung gewährt die Wurzel-Schneidmaschine mit einer senkrechten Scheibe von Holz oder Gußeisen, in welcher zwei oder vier Messer sich befinden; diese streifen nach einander an der Mündung eines trichterartigen Behälters vorbei, in den das zu schneidende Wurzelwerk eingefüllt wird. Wenn diese Maschine wohl eingerichtet ist, und besonders, wenn man den Seitenwänden des Füllkastens eine gehörige Ausbauchung gegeben hat, wobei sich die Messer in ihrem Umlaufe an der ganzen Oberfläche der an der Mündung des Trichters erscheinenden Gegenstände wirksam erweisen, so arbeitet die Maschine sehr gut; ein einziger Mann, welcher sie auch selber in Bewegung setzt, kann in einer Stunde 6 — 800 Kilogramme Wurzelwerk in Scheiben von 3 — 4 Linien Durchmesser zerschneiden. Wenn noch ein zweiter beihülft, welcher das Wurzelwerk in den Trichter einführt, so kann noch viel mehr geleistet werden. Schneidet man Kartoffeln, so darf der Füllkasten stets voll oder fast voll erhalten werden; allein wenn man Rüben oder Möhren zerkleinert, so werden dieselben, da sie zu groß und unregelmäßig geformt sind, sich bei diesem Verfahren manchmal in dem Trichter verstopfen und nicht mehr regelmäßig an die Mündung gelangen, um die Wirkung der Messer zu erleiden. Es ist daher besser, sie eine um die andere oder zu zwei einzulegen, während man die Kurbel dreht; dabei werden sie im Augenblicke, wie man sie einwirft, zerschnitten und die Arbeit geht schneller und leichter von Statten. Vor der Maschine soll in ziemlicher Höhe mit Rücksicht auf die Beschaffenheit des Locals ein auf zwei Seiten mit erhöhten Rändern versehener Boden angebracht werden, der zur Aufnahme des zerschnittenen Wurzelwerks bestimmt ist; die vordere Seite dieses Bodens darf keinen Rand haben, damit man die Scheiben leichter mit der Schaufel wegnehmen kann. — Es ist hier noch zu bemerken, daß Dombasle's Wurzelwerk-Schneidmaschine, gleich der verbesserten Hohenheimer, eine von der englischen verschiedene Stellung der Messer hat. Dieselben gehen nemlich nicht unmittelbar vom Centrum des Schwungrades, sondern von einem demselben horizontal seitwärts liegenden Punkt aus, so daß sie in ihrer gesammten Länge eine fortwährende Schneide bilden, also die beiden Verticaldurchmesser des Rades ganz ausfüllen. Dadurch wird nicht

*) Kalender, II. 58.

nur ihre Leistung vollkommener, sondern sie hat auch zur Folge, daß man weit weniger Kraft zur Umdrehung gebraucht und die Messer länger brauchbar bleiben. Außer dieser belangreichen Verbesserung hat der Trichter der Hohenheimer Maschine öfters noch die Construction, daß er in Charnieren beweglich ist und mittelst einer großen, durchgehenden Stellschraube seine Mündung näher oder entfernter an das Schwungrad gerückt werden kann. Dadurch ist es möglich, die Dicke der abzuschneidenden Scheiben zu reguliren, was aber nur in sehr wenigen Fällen von wirklich praktischer Wichtigkeit sein kann*).

4) Rübenschneidekarren. (Turnip slicing cart.) Fig. 521.

Eine ganz eigenthümliche, nur England angehörige Art der Wurzelwerk-Schneidmaschinen sind diejenigen, welche auf einem Fuhrwerk so angebracht sind, daß die Umdrehung von dessen Rädern ihren Mechanismus in Bewegung setzt. Einer der gewöhnlichsten Rübenschneidekarren ist derjenige von Suffolk, dessen hintere Ansicht mit dem Schneideapparat Fig. 521, dessen Seitenaufriß Fig. 522 zeigt. Folgende ist die

Fig. 521.

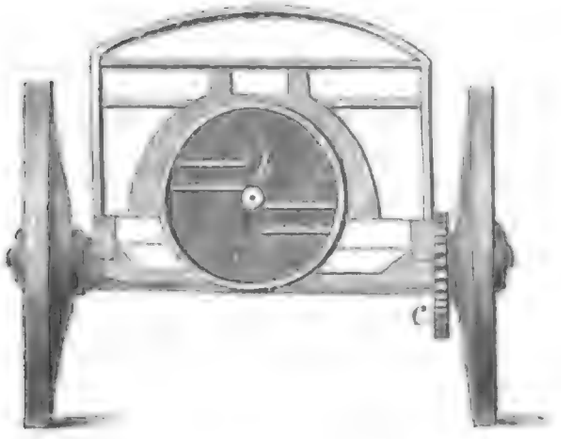
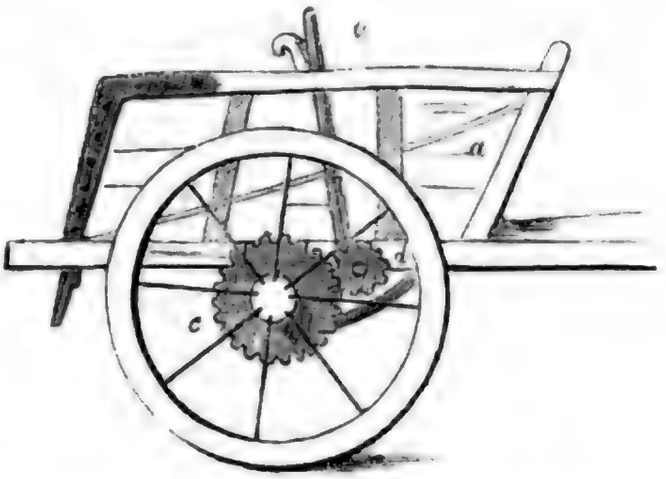


Fig. 522.



Construction dieses zusammengesetzten Werkzeugs: Ein gewöhnlicher Rüben- oder Erdkarren, der 3 — 4 Quarter ladet, erhält einen von vorn nach hinten schräg abfallenden falschen Boden, der ihn in zwei Hälften theilt; die punktirten Linien *a* geben denselben an. Das hintere Schlußbrett des Karrens wird herausgenommen und dafür ein anderes eingesetzt, in dessen Mitte eine gußeiserne Scheibe *b*, ganz so construirt, wie das Schwungrad der gewöhnlichen Schneidmaschine, mit zwei angeschraubten Messern angebracht ist. Sie steht, mit dem Schlußbrett, dicht an der inneren Seite des Karrens, und letzteres hat eine dem Umfang der Wirkung ihrer Messer entsprechende Oeffnung, damit die eingeschüt-

*) Vortreffliche Abbildungen der Hohenh. Maschine sind in: Auswahl von 55 Geräthen ꝛc. und in: Hohenheim, eine Festgabe. 1842.

teten, auf dem falschen Boden von selbst herabrollenden Rüben, die sich gegen die Messerscheibe drängen, in den Bereich der letzteren gelangen können. Den Motor der Maschine geben die Räder des Karrens ab. An der Nabe des rechten ist nemlich ein eisernes, messingenes oder auch nur hölzernes Stirnrad *c* angeschoben, welches mit gleicher Schrift in den kleineren Trieb *d* greift. Der letztere wird durch den senkrechten Hebel *e* in und außer Bereich der Zähne des Stirnrads *c* gebracht, der oben in einem der Leiterbalken des Karrens mittelst eines Keils in der erforderlichen Stellung festgehalten wird. Das kleine Triebrad *d* hat eine besondere Achse und vermittelt durch diese die Umdrehung des Schneideapparats, indem sie zuerst ein zweites Stirnrad dicht unter der Mitte des Kastenbodens dreht, welches in ein wagerechtes Kammrad eingreift; letzteres trägt seine Bewegung auf ein liegendes Wellrad über und dieses ist an der eisernen Achse der Schneidescheibe, die an beiden Enden in gebüchsten Lagern ruht, angeschoben. Sobald demnach durch den Stellhebel *e* das kleine Triebrad *d* in das große Stirnrad *c* eingesetzt worden ist, so bewegt die Umdrehung der Karrenräder den Schneideapparat; auf dem falschen Boden *a* rutschen die Wurzeln herab gegen den letzteren, welcher sie in dünne Scheiben zerschneidet und unmittelbar hinter dem Karren auswirft. Sehr leicht ist es, den Rübenschneidekarren durch Hinwegnahme der arbeitenden Theile wieder in einen gewöhnlichen Transportkarren umzuwandeln, oder umgekehrt, einen jeden letzteren in ersteren. Der Schneideapparat auf einem Karren kostet 3—4 Lv. Stlg., ein zu dessen Aufnahme vollständig und dauerhaft eingerichteter Karren etwa 16—20 Lv. Stlg.*).

Biddel's Schneidekarren (Biddell's Turnip cart with cutting apparatus attached), Fig. 523 (s. f. S.), ist eine andere beliebte Construction dieser wandelnden Maschine. Dieselbe ist erfunden von Arthur Biddell von Playford im Jahre 1834, dem Constructor des bekannten Scarificators (vgl. S. 365), und zeichnet sich durch Einfachheit und Solidität aus. Ein falscher Boden führt ebenfalls die Rüben vor das scheibenförmige Schwungrad (the disc) mit zwei Messern. An der Achse desselben ist ein paralleles Stirnrad befestigt, das durch ein gleich großes bewegt wird, das mit ihm in gleicher Ebene steht und dessen gesonderte Eisenachse neben dem Karrenbaum herläuft, in der Achsenverkleidung des Karrens festliegt und am Ende ein kleines Wellrad trägt In dieses greift ein horizontal gezahntes Kammrad, das an der Karrennabe angeschoben ist und die Bewegung vermittelt.

*) British Husbandry, T. II., p. 247.

Die Rübenschneidekarren sind nur für den britischen Wirthschaftsbetrieb geeignet. Man gebraucht sie nemlich nur auf den eingefriedigten Turnipsfeldern, welche man den Schafheerden zur Weide oder Mast einräumt. Nachdem die Blätter abgefressen sind, werden die Turnips von

Fig. 523.

zwei bis vier Personen ausgehackt und auf dem Felde selbst in gut verwahrte Mieten gesetzt, die man dann nach und nach verfüttert, indem man sie durch den Karren zerkleinern und auf der Fläche des Feldes zerstreuen läßt. Noch gewöhnlicher ist es aber, daß der Schafmeister täglich mit dem einspännigen Schneidekarren hinausfährt auf das Turnipsfeld, dort selber soviel Rüben ausmacht, als er zur jeweiligen Fütterung für seine Heerde braucht, und sodann dieselben durch den Schneideapparat im Fortfahren zerkleinert und die Scheiben auf einer langen Zeile ausstreut. Die Schafe folgen dem Karren und werden gleichmäßig und gut gefüttert, während sie die noch im Boden wachsenden Turnips gar nicht berühren, da ihre Zähne zum Benagen derselben zu schwach sind. Ueberall, wo in England Schafzucht im Großen getrieben wird, sind die Rübenschneidekarren ein unentbehrliches Rüstzeug, denn sie ersparen viele Zeit und Arbeit und machen Tröge entbehrlich, aus welchen die Schafe auch nicht so gerne fressen, als unmittelbar vom Boden weg.

5) Coke's Wurzelwerk-Schneidmaschine.

In Holkham, der besten Schule des rationellen Ackerbaues in Großbritannien, findet der Belehrung suchende Reisende auch die schönsten und merkwürdigsten Geräthe und Maschinen, wie dies bislang schon

vielfach nachgewiesen worden ist. Es sind daselbst auch mehrere Arten von Schneidmaschinen aufgestellt. Die erste, Coke's, des Besitzers, Erfindung ist nach dem Princip construirt, daß ein wagerechtes Schiebemesser durch einen mittelst eines Schwungrades in Bewegung gesetzten Hebel die Wurzeln in Scheiben zerkleinert und senkrechte Klingen diese wieder in Prismen. Die Abbildungen, Fig. 524 der senkrechte Aufriß, Fig. 525 das Messer, und Fig. 526 der Plan der Maschine, versinnlichen deutlich deren Zusammensetzung und Wirksamkeit. Folgende sind

Fig. 524.

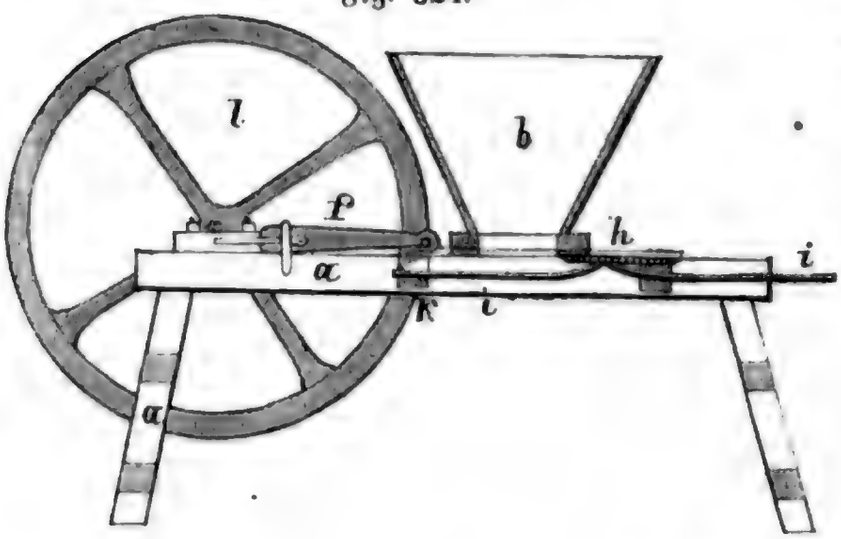


Fig. 525.

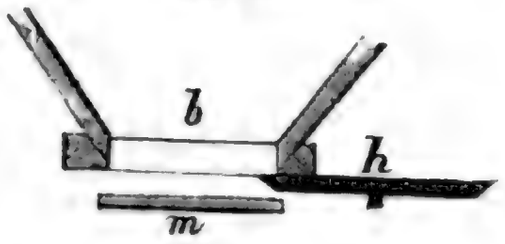
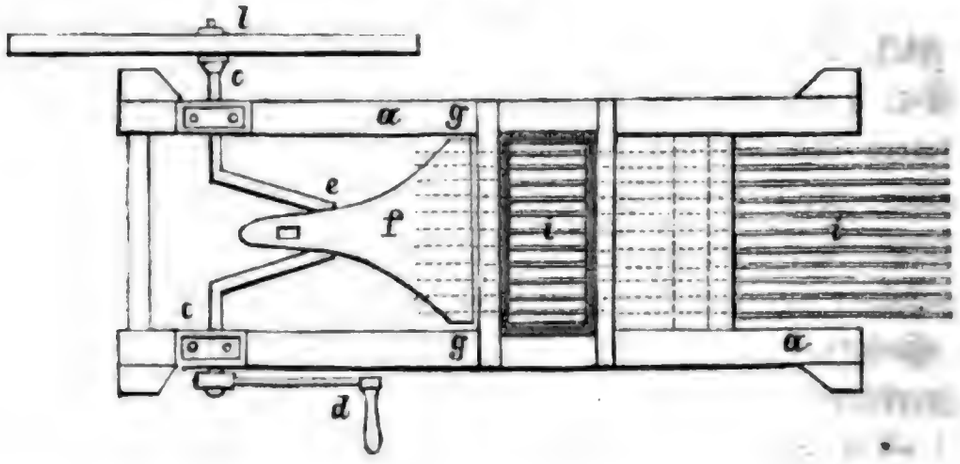


Fig. 526.



die einzelnen Theile derselben: Ein viereckiges Gestell *a* von Eichen- oder Buchenholz, leicht, aber dauerhaft gearbeitet, trägt den Rumpf. *b* ist der Trichter, in welchen das zu schneidende Wurzelwerk geschüttet wird, welches vermöge seiner eigenen Schwere stets von selbst und ohne weitere Nachhülfe das Messer speist. (In dem Plan der Maschine, Fig. 526, ist der obere Umriß des Trichters weggelassen.) *c* ist die gekniete, leicht bewegliche Achse des Schwungrades, welche durch die Kurbel *d* in Bewegung gesetzt wird. *e* ist der gekniete, äußerste Theil der Achse, welcher mittelst des Hebels oder besser der breiten Bläuelstange *f* die Bewegung

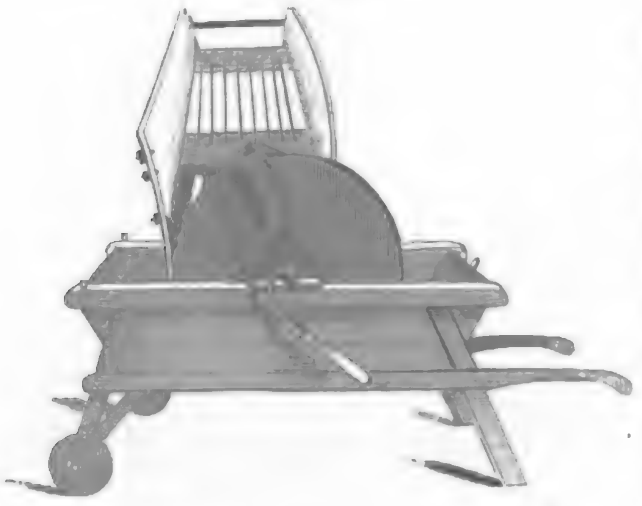
auf das Messer der Maschine überträgt. *g g* lange Eisenschienen oder Arme, die an den Seiten der Bläuelstange *f* glatt anliegen und wagerecht in Fugen laufen, die in der inneren Seite der horizontalen Längenbalken des Gestells angebracht sind. Diese Schienen tragen an ihrem Ende in Zapfenlagern die beiden Seitentheile des zweischneidigen Messers *h*, welches dermaßen geschliffen ist, daß sein stumpfer Rücken sich unten befindet, die Schneide also in einer Face ausläuft. Seine Länge ist gleich der Breite der Maschine und es liegt und läuft ganz horizontal. *i i* sind zwei Systeme von scharfen, dünnen und senkrecht schneidenden Klingen, an einem Ende rückwärts gekrümmt und von dieser Seite, in der Distanz von 7—8‴ unter sich, in der Mitte des zweischneidigen Messers *h* befestigt. Jede Abtheilung dieser Klingen läuft und gleitet frei in zu diesem Zweck durchbohrten Zapflöchern der beiden Querbalken des Rumpfs, deren Durchschnitt bei *k* erkennbar ist und welche bei jedem System gerade an der Grenze des Raumes stehen, welchen die durch die Achse des Schwungrades *l*, von Gußeisen, in Bewegung gesetzten Messer zu durchlaufen haben.

Nach dieser Beschreibung der einzelnen Theile fällt es nicht schwer, sich die Wirkung der Maschine zu versinnlichen. Wenn das zweischneidige Messer *h* seinen Lauf beendet hat, läßt es den Boden des Trichters ganz offen. Dann fallen die Wurzeln bis auf das System der parallelen Klingen *i*, welches gleichsam ein Gitter bildet, durch das sie nicht weiter gelangen können, weil die Zwischenräume desselben höchstens 8 Linien breit sind. Das zweischneidige Messer bewegt sich nunmehr wieder rückwärts, trennt die Wurzeln in Scheiben, deren Dicke gleich ist dem Abstand der senkrechten Klingen vom Boden des Trichters, und diese Scheibenschnitte werden sodann mit dem ganzen System, das sich gleichzeitig bewegt, gegen die Querbalken *k k* geführt, wodurch sie wiederum in längliche Stücke von der Breite von 7 — 8 Linien zerschnitten werden. Wenn die Dicke der ersten Schnitte oder der Scheiben die gleiche ist, so werden Wurzeln und Knollen jeder Art in vollkommen prismatische Stücke mit außerordentlicher Schnelligkeit geschnitten, und zwar ohne sonderlichen Kraftaufwand. Denn der Moment, in welchem der zweite Schnitt einige Kraftäußerung erfordert, tritt dann ein, wenn die senkrechten Messer an das Ende ihres Laufs kommen, aber dann ist auch die Excentricität des Motors in eine fast horizontale Lage gelangt, und diese läßt ihn mit einer enormen Kraft, welche durch die rege Thätigkeit des Schwungrades erhöht und in Athem gehalten wird, diesen Moment des Widerstands ohne Schwierigkeit überwinden. Die Wurzelstücke mehr oder minder voluminös zu machen, steht ganz frei; es kommt dabei nur darauf an, für welche Thiergattung sie bestimmt sind. Die auf die beschriebene

Weiſe in prismatiſche Stücke zertheilten Wurzeln ſind am geeignetſten zur Verfütterung an die Schafe, alte und junge, während bloß in Scheiben zerſchnittene für das Rindvieh vortheilhafter ſind, obgleich ſich auch die Schafe raſch an dieſe gewöhnen. Man kann mit Coke's Maſchine auch nur Scheiben von jeder Dicke ſchneiden. Man braucht dann bloß an die Stelle der ſenkrechten ſcharfen Klingen *i i*, welche den Zweck haben, als Gitter den Boden des Trichters zu ſchließen und die Scheiben nochmals ſenkrecht zu zertheilen, eine kleine Platte *m* von Holz oder Eiſen zu ſetzen, von der Größe des Trichterbodens und unmittelbar unter denſelben, aber ſo, daß ſie, je nach der erforderlichen Dicke der Wurzelſcheiben, höher oder niedriger geſtellt werden kann, Fig. 525. Die Mitte des zweiſchneidigen Meſſers *h* bekommt dann unten eine kleine Tragleiſte in der Breite des Raums, welcher ſich bis zur Platte *m* erſtreckt. Dieſe Tragleiſte bewirkt ein Herabſtreichen der durch jeden Zug des Meſſers losgetrennten Wurzelſcheiben. — Ein Haupterforderniß beim Gebrauch dieſer Maſchine beſteht darin, daß die Wurzeln vor dem Schneiden wohl gewaſchen werden; dies iſt ebenſo nöthig für die Reinlichkeit des Futters, als für die Erhaltung der Maſchine*). Maaße: Ganze Höhe der Maſchine 48″, Länge des Geſtells oben 45″, unten 48″, Höhe des Geſtells bis zum Trichterboden 30″, Dicke der Geſtellbalken 30‴, Breite des Geſtells 13″, Durchmeſſer des Schwungrades 36″, Länge der geknieten Achſe 18″, Länge ihres Knie's 6″, Länge der Bläuelſtange 15″, Länge der ſenkrechten Klingen 15″, Breite des zweiſchneidigen Meſſers 9″, der Boden des Trichters iſt lang 6″, breit 9″, Länge der Platte *m* 78‴.

6) Rübenſchneidmaſchine von Lincoln. (Vertical turnip Cutter.) Fig. 527.

Fig. 527.



Dieſe vielgebräuchliche, namentlich auf kleinen Farmen im Norden Englands eingeführte Maſchine iſt nach dem dritten Syſtem gebaut, beſteht alſo aus einer Vereinigung von ſenkrechten Meſſern im Schwungrad und wagerecht entgegenſtehenden, die ebenfalls daran befeſtigt ſind, und welche zuſammen das Wurzelwerk in unre-

*) Coke's Systeme etc., p. 265.

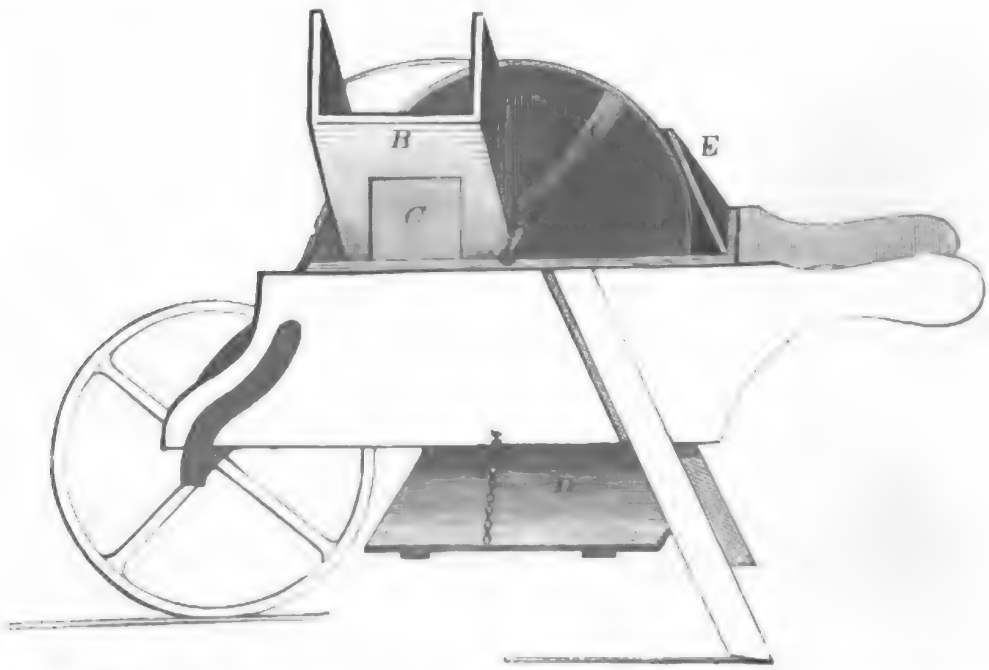
gelmäßige, würfelähnliche Stücke zerschneiden. Die Lincolner Rübenschneidmaschine besteht aus einem auf vier schrägen Pfosten ruhenden, unten offenen Brettertrog, welcher mit Handhaben und dessen eines Pfostenpaar so mit gußeisernen Rollrädern versehen ist, daß ein Mann das Ganze wie einen Schubkarren überall hin leicht fahren kann. Auf den beiden Längenseiten und gerade in der Mitte des Trogs liegt in gebüchsten Lagern die Achse eines mäßig großen, nicht über zwei Fuß im Durchmesser haltenden Schwungrades, welches massiv von Gußeisen ist. Es wird durch eine einfache Handkurbel in Umdrehung gebracht. Eigenthümlich ist nun, daß ein mittelst Schrauben in seine Fläche eingesetzter Theil von Schmiedeeisen eine Anzahl von kurzen, scharfen, oben abgerundeten, kleinen Messern enthält, von welchen ein jedes einzeln angeschraubt ist, und welche wagerecht einem gewöhnlichen Schneidemesser, wie es bei der holländischen ꝛc. Schneidemaschine üblich, nur mit gekrümmter Schneide entgegenstehen. Sie sind in zwei Reihen so gestellt, daß immer ein hinteres zwischen zwei vorderen steht. Die Abbildung Fig. 528, welche den betreffenden Theil des Schwungrades von der hinteren Seite darstellt, veranschaulicht deutlich die Stellung der Messer gegen einander. Damit das senkrechte oder besser radial vom Centrum ausgehende Messer eine möglichst große Wirkungsperipherie erhalte, ist da, wo es mit Schrauben am äußeren Rande des Schwungrades befestigt werden soll, diesem noch ein bogenförmiges Stück als Vergrößerung zugegeben. Wenn das Schwungrad gedreht wird, so schneiden die kleinen Messer zunächst parallele Schnitte in die an dasselbe gedrängten Wurzeln, das nachfolgende breite Messer schält Scheiben davon ab, und somit werden sie in lauter viereckige kleine Stückchen geschnitten. Will man bloß Scheiben haben, so nimmt man einfach die Platte mit den kleinen Messerchen heraus. Die Rüben werden in einen Trog geschüttet, welcher Aehnlichkeit mit einem Spreureutter hat; er steht in schiefer Richtung, hinten hoch und daselbst durch eine eingehängte Stange als Fuß gestützt; der Boden zunächst dem Trog, in dem das Schwungrad, besteht aus einem Stück Eisenblech, welches mehrere parallele Oeffnungen hat, und der hintere, höchste Theil desselben aus einem Gitter von parallelen Drahtstäben. Die oben hineingeschütteten Wurzeln rollen von selbst herab und erzeugen durch ihre eigene Schwere die erforderliche Pressung gegen die Messer, während Erde und Schmutz, die denselben noch ankleben, durch die Oeffnungen des Tragbodens fallen. Ein unter die ganze Maschine gestellter Korb nimmt das zerkleinerte Futter auf, wenn man jene im Hofe gebrauchen will. Sonst ist sie auch, wie

Fig. 528.

die großen Schneidekarren, für kleinere Schafſtämme zur Fütterung der Turnips im Felde brauchbar. In der Zeit, wenn das Rübenfutter nicht üblich iſt, nimmt man den Zuleitetrog ganz weg und bedeckt das Schwungrad mit einem Deckel, der ſich in eiſernen Häkchen einzapft. Preis: 4 Lv. Stlg. 4 Sch.

7) Ranſome's Rübenſchneide-Schubkarren (Ransome's barrow Turnip Cutter). Fig. 529.

Fig. 529.



Er iſt in Conſtruction und Ausſehen dem Lincolner Inſtrument ſehr ähnlich; das Schwungrad iſt ganz daſſelbe, wird durch eine Kurbel ebenfalls bewegt und hat nur ein ſchmaleres Meſſer *A* und nur eine Reihe von horizontal entgegen ſtehenden Meſſerchen. Ein einfacher Trichter oder Speiſetrog *B*, der durch den Unterſatz *C* geſtützt wird, führt das Wurzelwerk unter die Meſſer. Dieſe ſchneiden es beim Drehen der Kurbel zuerſt in Streifen von ½ Zoll Dicke, welche dann nochmals durch das große Meſſer in ebenſo breite Würfel getrennt werden. Sie fallen durch den geöffneten Boden des ſchubkarrenartigen Geſtells in einen unten angehängten Kaſten *D*, der, wenn er voll iſt, herausgenommen wird. Die kleinen Meſſer können ebenfalls mitſammt der Platte, in welche ſie eingeſetzt ſind, nach Erforderniß aus dem Schwungrad genommen werden. Damit nicht Rübenſtücke wegſpringen, ſondern alle in den Kaſten gerathen, ſetzt man gern über die eine Hälfte des Schwungrades einen Verſchlag *E*, welcher ſo eingerichtet ſein muß, daß er deſſen freie Action und die Drehung der Kurbel nicht hindert. Gewöhnlich iſt er von Eiſenblech

und angeſtrichen, wie überhaupt die ganze Maſchine. Sie hat vorn bloß ein großes Rad von Gußeiſen, wie ein Schubkarren, hinten Handhaben, kann alſo den zu fütternden Thieren leicht nachgefahren werden*). Der Preis eines Barrow Turnip Cutter beträgt 3 Lv. Stlg. 15 Sch.

8) Leiceſter-Hebelrübenſchneider. (Leicester Cutter. — Coupe racines à levier.)

Ebenfalls auf den Gütern Coke's, des berühmten Grafen von Leiceſter, eingeführt, gehört dieſe von John Morton in Edinburgh erfundene Rübenſchneidmaſchine dem Syſtem an, bei welchem ſenkrechte Meſſer, durch einen einfachen Druckhebel bewegt, gegen ein ſenkrecht entgegenſtehendes wirken und durch eine einzige Operation die Wurzeln in viereckige Prismen zerſchneiden. Fig. 530 ſtellt den vorderen Aufriß, Fig. 531 den Längendurchſchnitt der Maſchine dar. Die Wurzeln werden

Fig. 530.

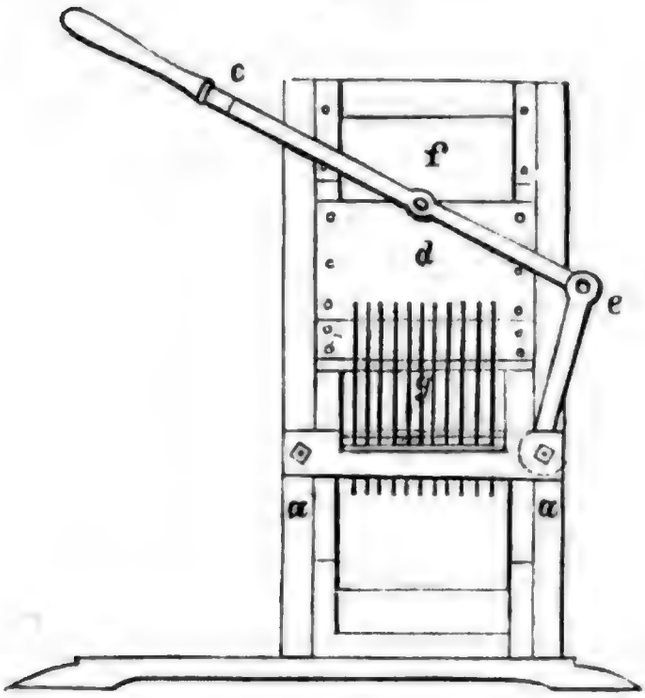
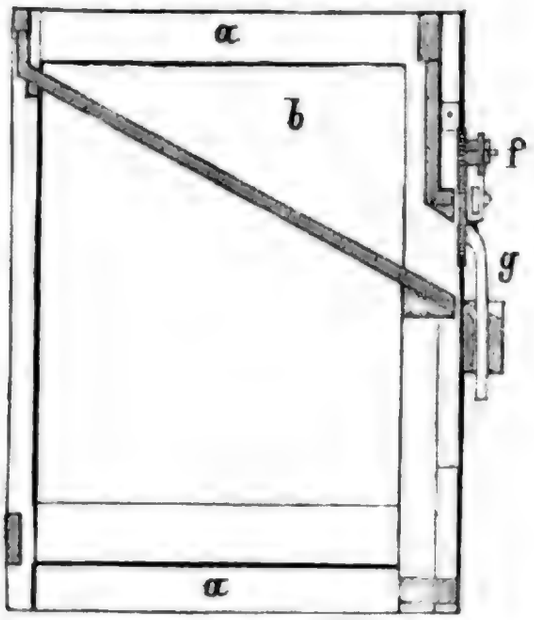


Fig. 531.



in eine Mulde mit ſchräg abfallendem Boden gebracht und fallen, ſobald der Hebel in die Höhe gehoben wird, gegen eine vertikale Meſſerreihe oder auf einen Roſt von parallelen Klingen, deren Schneiden ebenfalls ſenkrecht nach oben gekehrt ſind. Ein breites Meſſer, das ſich bei dem Niederbewegen des Hebels herabſenkt, ſchneidet das Wurzelwerk in Scheiben und zwängt dieſe ſodann durch die Zwiſchenreihen der Meſſer und Klingen, wodurch dann die prismatiſche oder würfelförmige Geſtalt der einzelnen Stücke hervorgebracht wird. Folgende ſind die einzelnen Theile der Maſchine. *a* iſt das Geſtell von Holz, leicht und feſt. *b* iſt die Mulde oder der Kaſten mit ſchrägem Boden, in welchen das Wurzelwerk einge-

*) Vgl. Ransome implements, 194. British Husbandry, II. 248.

füllt wird. Der Hebel *c*, von Eisen, mit einem hölzernen Handgriff, regiert die arbeitenden Theile der Maschine. Er hat bei *e* seinen Unterstützungspunkt und zwar in einer eisernen Kurbel, wodurch es möglich gemacht wird, daß der Punkt *f* sich stets in vertikaler Richtung bewegen kann. *d* ist eine breite Platte von Eisenblech, an welcher unten ein ebenso breites Messer angeschraubt ist; sie ist mit Holzschrauben auf zwei hölzernen Schienen befestigt, welche frei in den inwendig angebrachten Fugen der senkrechten Balken des vorderen Gestells auf- und abzugleiten vermögen. Mit dieser Blechplatte ist eine Reihe dünner Schneideklingen *g* mittelst Zapfen und Fischschwanzkerben verbunden; die senkrechten, herabsteigenden Messer theilen die von dem zwar ebenfalls senkrecht, aber rechtwinklich entgegenstehenden der Platte geschnittenen Scheiben, indem letzteres sie hindurchpreßt, in kleine Prismen. Diese Maschine ist zwar keineswegs complicirt und bedeutend wohlfeiler wie die andere Coke'sche, schneidet auch recht gut, bedarf aber doch häufiger Reparaturen. Namentlich wird das System der senkrechten Messer sehr vom Rost zerstört. Sie kann auch bloß zum Scheibenschnitt mit weniger Mühe eingerichtet werden, dann braucht man nur die Messerreihe *g* wegzunehmen und an deren Stelle gegen die Oeffnung eine kleine Platte in der Entfernung zu befestigen, welche mit der Dicke der zu schneidenden Scheiben correspondirt. Da hier das Schneiden und Durchdrängen ganz senkrecht geschieht, so fallen die Scheiben besser wie bei der Coke'schen Maschine. Die Maaße des Leicester Hebelrübenschneiders sind: Höhe des Gestells 40″, obere Breite desselben 16″, Länge 28″, Länge des Hebels 34″, Länge der Unterstützungskurbel 9″, Höhe derselben überm Boden 17″, Höhe des Punktes *f* überm Boden 30″, Breite der Platte *d* 13″, Höhe derselben 9″, Länge der Messer *g* 10″, Breite des entgegenstehenden Messers 30‴, größte Tiefe der Mulde 19″, geringste 6″. — Die Leicestermaschine ist in Frankreich sehr verbreitet und beliebt. Auch in Deutschland war sie eine Zeitlang, freilich mit einigen Veränderungen, die namentlich in einem Gegengewicht an dem Hebel bestanden, in der Mode, und wurde insbesondere in Süddeutschland durch die Geräthefabrik von Maurer in Gaggenau (Baden) verbreitet. Jetzt aber kommt man nach und nach immer mehr von dieser Art von Maschinen zurück und zieht die vor, welche bloß Scheiben schneiden. Inzwischen dürfte doch gerade für eine Art der Anwendung die Schneidmaschine, welche Würfel liefert, sehr praktisch und selbst im großen Betrieb lohnend sein, nemlich zur Kartoffelmehlbereitung. Es ist diese Fabrikation seit dem Eintreten der Kartoffelkrankheit hochwichtig geworden und kann in vielen Fällen zur Rettung oder Herstellung eines gesunden Nahrungsstoffs unschätzbar sein. Die gewöhnlichste und einfachste Verfahrungsweise dabei erfordert nun,

daß die Kartoffeln in kleine Würfel geschnitten werden, und dies kann man auf keine Weise besser, egaler und schneller bewerkstelligen, als durch eine solche Wurzelwerk-Schneidmaschine. Der Preis der Leicester Rübenschneidmaschine ist in London 5 Lv. Stlg. 5 Sch.

9) Gardner's Rübenschneidmaschine. (Gardner's Patent Turnip Cutting Machine.) Fig. 532.

Es ist schon erwähnt worden, daß sich besonders Gardner in England um die Verbesserung der Wurzelwerk-Schneidmaschinen verdient gemacht habe. Seine neuesten derartigen Constructionen befolgen das System, bei welchem die Messer auf einer hohlen Walze aufgeschraubt sind oder in ihrer Gestalt einen schneidenden Cylinder repräsentiren und die Rüben in Scheiben zerschneiden. Die als die beste anerkannte Maschine seiner Fabrik ist die Fig. 532 perspectivisch abgebildete, welche in England vielbeliebt und verbreitet ist. Sie ist darauf berechnet, die Rüben für die Schafe in ganz schmale Streifchen oder Scheibchen zu schneiden, und ist für diesen Zweck das beste bekannte Instrument. Ihre Construction ist sehr einfach und wird deutlich durch Fig. 533, welche den arbeitenden Theil der Maschine nach abgenommenem Trichter darstellt. Derselbe besteht aus einem gußeisernen Cylinder von einem Fuß Durchmesser, um welchen theilweise ein zweiter Mantel von Eisenblech so gelegt ist, daß er in zwei gleichen Abtheilungen je eine Anzahl von stufenförmig neben einander aufsteigenden, aber sich an den Cylinderumfang anlehnenden Messern oder besser Schneiden bildet, die zwischen sich und dem Mantel keinen Zwischenraum lassen. Jede dieser Schneiden ist leicht gezahnt und rechtwinklich und steht über einer andern, aber dem Mittelpunkt näher, so daß die ganze Vorrichtung ein System paralleler Messer bildet und jeder Cylinder zwei solcher Systeme trägt. Der letztere wird durch eine mit einem Schwungrad verstärkte Kurbel umgedreht, die oben in den Trichter eingeschütteten Wurzeln werden von den Schneiden (cutting edges) ergriffen und gegen die eiserne Ueberkleidung des Cylinders gedrängt. Hier ist eine Oeffnung mit scharfen Rändern angebracht, welche die Zerkleinerung bei diesem leichten und nicht unpraktischen Instrument vervollständigen helfen. Da dasselbe gewöhnlich fast ganz von Eisen verfertigt wird, so beträgt sein Preis 5 Lv. Stlg. 10 Sch.

Fig. 532.

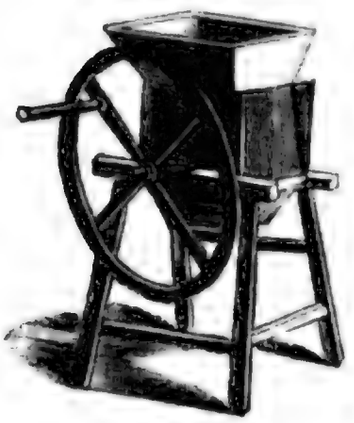
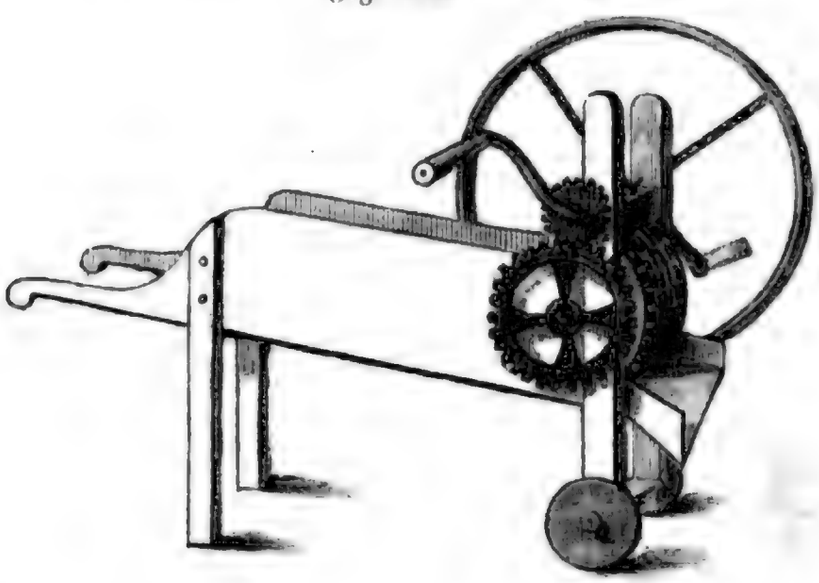


Fig. 533.

10) Yorkshire Turnipsschneidmaschine. Fig. 534.

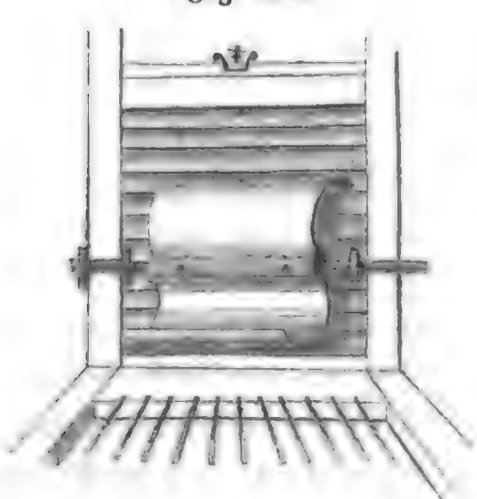
Nicht gerade mit auf einer Walze befindlichen Messern, gehört diese im Norden Englands ziemlich verbreitete Maschine doch in dasselbe System, wie die vorige, weil ihre schneidenden Theile gewissermaßen eine scharfe Walze bilden Fig. 534 stellt die Seitenansicht der ganzen Ma-

Fig. 534.



schine dar. Sie besteht aus einem schiefstehenden Troge von Holz, hinten mit Handhaben, an den Vorderpfosten mit kleinen gußeisernen Rädern versehen, um wie ein Schubkarren von einem Ort zum andern transportirt werden zu können. Die nach oben verlängerten Vorderpfosten des Gestells sind durch einen Querbalken mit einander verbunden, durch dessen Achse die eines großen gußeisernen Schwungrads geht, das an der linken Seite befestigt ist und daselbst auch eine Handkurbel zum Umdrehen hat. An der rechten Seite der Achse ist ein kleines Stirnrad angeschoben und zugleich eine zweite Kurbel befestigt, damit an jeder Seite ein Mann drehen und dadurch der Effect der Arbeit bedeutend erhöht werden kann. Jenes greift in ein unter ihm in gleicher Fläche befindliches größeres Stirnrad, an dessen Achse das große Schneidemesser durch Schrauben festgehalten wird. Dieses bildet eine nach zwei Seiten scharfe Platte, welche wie ein *S* gekrümmt ist; Fig. 535, die Abbildung dieses Messers von der hinteren Seite giebt deutlich einen Begriff von seiner Gestalt. Die in den Trog eingefüllten Wurzeln werden von der einen Schneide desselben erfaßt, in ihrer Biegung in die Höhe gehoben,

Fig. 535.



theilweise zerschnitten, dann aber gegen einen halbmondförmigen Rost von lauter nach innen zu ganz scharfen, eisernen Stäben mit vieler Gewalt gepreßt. Diese nach innen geschärften Stäbe, die in kleinen Zwischenräumen übereinander stehen, etwa wie die Latten eines Sommerladens, sind außerdem noch an ihrer äußeren Seite mit einer Anzahl von 8—10 horizontal abstehenden, aber senkrecht schneidigen, kurzen Messerchen versehen, und somit gewinnt die vordere Seite der Maschine die Ansicht von Fig. 536. Die Stäbe mit den Messerchen, deren Gestalt in Fig. 537 am besten wahrgenommen werden kann, sind in zwei an den Vorderpfosten angebrachten, halbrunden Platten von Gußeisen so mit Schrauben befestigt, daß sie zu jeder erforlichen Reparatur leicht herausgenommen werden können. Die gegen die wagerecht schneidigen Stäbe gedrängten Rüben u. dgl. werden theils durch das große Messer, das nicht anders wie eine Schneidewalze wirkt, meist aber durch die letzteren in dünne Scheiben geschnitten, und diese werden wieder von den kleinen, senkrecht schneidenden Messern getrennt, so daß prismatische Stücke daraus entstehen. Es wird also durch diese Maschine ganz die gleiche Wirkung hervorgebracht, wie durch diejenigen von Lincoln oder Leicester. Die Rübenstücke fallen zuerst auf einen muldenförmigen Ablauf, von welchem sie in untergestellte Körbe gerafft werden, wenn nicht mit der Maschine im Felde selbst gefüttert wird. Sie hat den großen Nachtheil, daß das Sförmige Messer leicht beschädigt wird; außerdem kann ihr Zweck mit einfacheren Instrumenten mindestens ebenso leicht erfüllt werden. Um die Wurzeln von Erde ꝛc. vorläufig zu reinigen, versieht man meistens den Boden des hölzernen Trogs, der sie unter das Messer führt, mit einem Gitterwerk, ähnlich wie bei der Lincolner Maschine. Durch Weglassen eines oder mehrerer der wagerechten Schneidestäbe kann man die Scheiben dicker oder dünner machen.

Fig. 536.

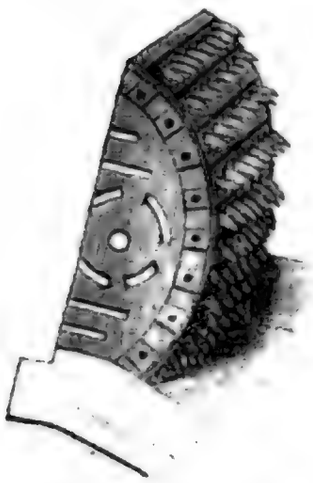
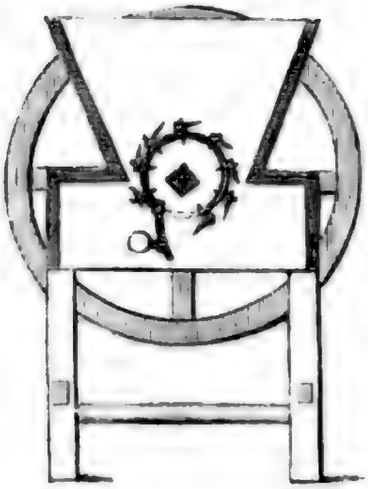


Fig. 537.

11) Yersey Rübenschneider. Fig. 538 (s. f. S.).

Diese einfache Maschine, deren Durchschnitt die Abbildung giebt, ist eine der ältesten Erfindungen ihrer Gattung, und es ist zweifelhaft, ob sie deutsches, französisches oder englisches Eigenthum ist. In England ist sie nicht mehr im Gebrauch, findet sich aber in den Modellsammlungen unter dem Namen Yersey Turnip Slicer oder French Turnip Cutter, und ist nicht ohne historisches und comparatives Interesse. Ihr ziemlich einfacher Mechanismus ist folgender: Drei gußeiserne Ringe bilden den

Fig. 538.



Umfang eines Cylinders. Auf denselben sind in regelmäßigen Abständen von einander lange linealförmige Klingen in der Weise aufgeschraubt, daß ihre gestählten, scharfen Schneiden sich vom Umfang der Ringe entfernen, also weder sich gegen diesen senken, noch mit ihm parallel sind. Dadurch entsteht zwischen den Einzelklingen ein Raum, groß genug, um eine Wurzelscheibe durchzulassen. Nach der erforderlichen Dicke der letzteren stellt man sie auch. Dieser so gebildete Cylinder hat in der Mitte eine Achse, welche zugleich die eines mächtigen Schwungrads ist, das mit einer Kurbel in Bewegung gesetzt wird. Ein über der Messerwalze befindlicher Trichter dient zum Einschütten der Rüben. Dieselben werden von den Klingen in Scheiben zerschnitten, welche aber durch die Zwischenräume sämmtlich in das Innere des Messercylinders gerathen. Um sie zu entleeren, ist folgende Vorrichtung angebracht: Der vierte Theil dieses Cylinders hat keine Messer, sondern ist mit einer seiner Peripherie gerechten Thüre von Eisenblech, die in Charnieren hängt, so geschlossen, daß sie, sobald sie nach unten zu stehen kommt, von selbst aufgeht, also kein Riegel sie hält. Bei jeder Umdrehung öffnet sie sich demnach und gestattet den im Innern sich angehäuft habenden Scheiben durch das unten offene Gestell herauszufallen. Damit aber die Thüre nicht offen bleibe, also den Umschwung des Cylinders störe, ist in dem hohlen Kasten von Holz, der den letzteren umschließt, eine Querstange so angebracht, daß die Thüre, sobald sie beginnt die senkrechte Stellung unter der Achse zu verlassen, daran streift und demnach zugedrückt wird. — Es hat diese Maschine viele Unbequemlichkeiten; besonders ist sie schwer zu reinigen, verstopft sich leicht und ist überdies zerbrechlich. Alle anderen ihrer Gattung sind ihr vorzuziehen. Nichtsdestoweniger ist sie seiner Zeit insbesondere in Oestreich ziemlich verbreitet gewesen.

12) Der Schottische Rübenwolf. (Scotch Turnip Crusher.)

Der Kartoffelwolf, welcher in Deutschland sehr bekannt ist, findet sich auch in England und namentlich in Schottland, wo man ihn Rübenzermalmer nennt, da man ihn bloß zum Zerkleinern der Turnips anwendet, indem man Kartoffeln selten oder gar nicht füttert. Fig. 539 (s. f. S.) stellt denselben im Durchschnitt, Fig. 540 (s. f. S.) seine hintere Seite dar. Das Wesentliche seiner Construction besteht darin, daß zwei Walzen mit langen, in einerlei Richtung gekrümmten Stacheln oder Haken sich dermaßen in entgegengesetzter Rotation bewegen, daß die Stacheln der einen in diejenigen der andern greifen, und daß sie Alles, was

in ihr Bereich kommt, faſſen, niederziehen und in unregelmäßige Stücke zerreißen, die dann zwiſchen ihnen durchfallen, ſobald ſie klein genug ſind. Die Bewegung geſchieht durch ein Schwungrad mit einer Kurbel, deſſen Achſe auch die der einen Stachelwalze iſt; an dem andern Ende der beiden Stachelwalzen ſind gleich große Stirnräder von Gußeiſen, Fig. 540,

Fig. 539.

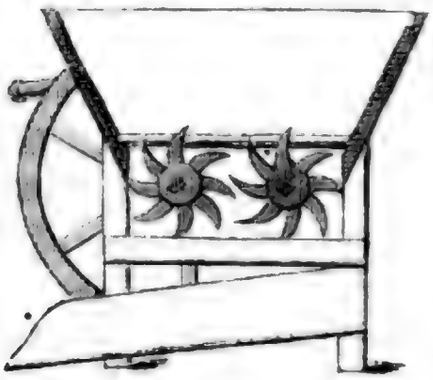
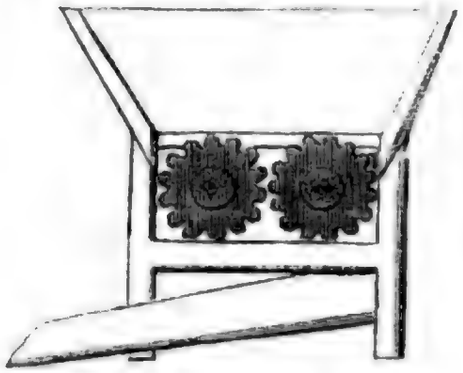


Fig 540.



angeſchoben, die in einander greifen. Ein Ablaufebrett nimmt unter dem offenen Holzgeſtell die fallenden Stücke auf; ein weiter Trichter dient zum Einfüllen der Rüben. Der Rübenwolf iſt, weil ſehr einfach, ein ganz vortreffliches Werkzeug, welches nicht genug empfohlen werden kann. Denn es kommt ja bei der Conſtruction der Wurzelzerkleinerungsmaſchine keineswegs darauf an, daß die Wurzeln in Scheiben oder Würfel zerſchnitten, ſondern vielmehr bloß, daß ſie mit möglichſter Schnelligkeit und dem mindeſten Verluſt den Thieren, an welche ſie gefüttert werden ſollen, mundgerecht gemacht werden. Dieſe letzteren Zwecke erfüllt der Rübenwolf auf ganz geeignete Weiſe. Freilich iſt dabei ein Erforderniß, daß er gut und ſolid gebaut ſei; insbeſondere müſſen die Stachelwalzen nicht allein ſehr dauerhaft, ſondern auch ſo conſtruirt ſein, daß ſie mit leichter Mühe herausgenommen und reſtaurirt werden können. Die einzelnen Zinken derſelben ſind von Schmiedeeiſen, wo möglich geſtählt, unten, alſo in der concaven Krümmung geſchärft; ſie biegen ſich mit den Spitzen alle nach derſelben Seite, gleich als wollten dieſelben wieder in die Walze zurückkehren. Beſonders iſt darauf zu ſehen, daß dieſe Stacheln ſo ſtehen, daß immer eine zwiſchen zwei andere greift. —

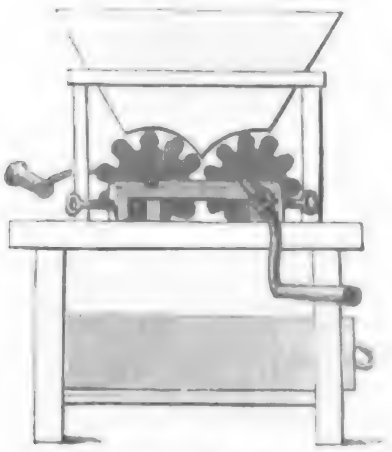
Anhang: Kartoffelquetſchmaſchinen.

Wenn auch nicht zu den Schneideinſtrumenten, gehören die Quetſchmaſchinen doch zu denjenigen Werkzeugen, mit welchen man eine Zerkleinerung von Wurzelwerk vornimmt, und es iſt daher wohl gerechtfertigt, hier derſelben flüchtig zu erwähnen. Sie dienen vornemlich zur

Zerquetſchung gekochter Kartoffeln, können aber auch zu rohem Wurzelwerk jeder Gattung angewendet werden. Ein erſt in neuerer Zeit allgemeiner gewordener Gebrauch derſelben iſt der zur Zerkleinerung der Oelkuchen.

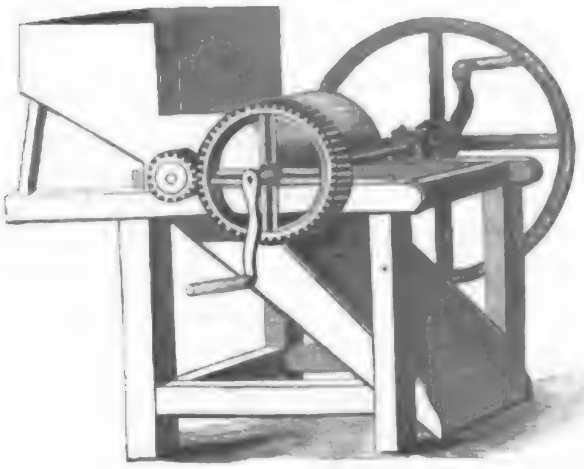
Die einfache Kartoffelquetſchmaſchine beſteht bloß aus zwei maſſiven Walzen von einem feſten, trockenen Holz, Eichen, Ahorn, Hainbuchen; ſie ſind tief cannelirt oder mit parallelen Hohlkehlen verſehen. Fig. 541. Jede liegt mit eigener Achſe in einem metallenen Lager; an jeder befindet ſich, je an entgegengeſetzter Seite, eine Handkurbel, ſo daß die beiden Quetſchwalzen in verſchiedener Richtung umgedreht werden können. Die durch einen Trichter zwiſchen ſie geſchütteten Wurzeln oder Knollen werden von ihnen ergriffen und zerdrückt, und fallen ſodann in einen untergeſtellten Kaſten. Es iſt dieſe Conſtruction faſt ganz dieſelbe, wie bei den überall bekannten deutſchen Kartoffelmühlen in den Branntweinbrennereien.

Fig. 541.



Dean's Kartoffelquetſchmaſchine (Fig. 542) iſt ſchon ein verbeſſertes, complicirtes Inſtrument, welches mehr angewendet wird, wie das ältere, erſterwähnte. Dieſelbe wird aber weniger zu ganz rein landwirthſchaftlichem, als vielmehr zu dem techniſchen Zwecke der Stärkemehlfabrikation aus Kartoffeln gebraucht. Zwei cannelirte Walzen bilden auch bei ihr den arbeitenden Theil. Dieſe werden aber mittelſt eines großen, doppeltkurblichen Schwungrads durch ein Syſtem von Zahnrädern umgedreht, wodurch eine größere Geſchwindigkeit und ein bedeutenderer Nutzeffect erzielt werden kann. Die gekochten ſowohl, wie die kleinen oder etwas zerkleinerten rohen Kartoffeln werden von dieſer Maſchine ſehr gut zerdrückt, und zwar zu einem ſo feinen, feſten Teig, daß ſie ohne Weiteres zur Stärkefabrikation oder Mehlbereitung verwendet

Fig. 542.



werden können. Die zerkleinerte Maſſe rollt auf einem ſchief ſtehenden Ablaufebrett herunter; ein gußeiſerner Trichter dient zum Einfüllen. Die ganze Maſchine, mit Ausnahme des hölzernen Geſtells, iſt immer von Eiſen. Sehr häufig ſieht man dieſelbe mit einem Göpelwerk verbunden oder durch Dampfkraft getrieben.

Strohſchneid- oder Häckſelmaſchinen.

Stroh, Heu und auch Grünfutter werden häufig zerkleinert oder zu Häckſel, d. i. in kurze Stückchen, zerſchnitten, um für die Thiere eine entſprechendere, zweckmäßigere Nahrung abzugeben. Es geſchieht dieſe Operation nur durch Maſchinen; inzwiſchen macht jedoch der Sprachgebrauch einen Unterſchied zwiſchen der einfachen Häckſellade oder dem gewöhnlichen Strohſtuhl und den complicirteren, eigentlichen Häckſelmaſchinen. Dieſer Unterſchied iſt in nichts begründet, und die Häckſellade iſt ebenſo gut eine Maſchine, wie die vorzugsweiſe ſo genannten Inſtrumente. Bei jener trägt nur die menſchliche Kraft ſich unmittelbar auf die arbeitenden Theile über, während bei den letzteren noch eine Vermittlung oder Anſammlung von Kraft zwiſchen ihr und den letzteren ſtattfindet.

Die Strohſtühle, Strohſchneideſtühle oder Häckſelladen, wie man die einfachſten Maſchinen zum Zerkleinern des Dürrfutters nennt, ſind eine ſchon ſehr alte Erfindung und ſind ſeit undenklichen Zeiten ſowohl in Deutſchland wie in England üblich, und zwar ſind ſie in beiden Ländern ſo wenig in ihrer Conſtruction von einander verſchieden, daß es zweifelhaft bleibt, welchem derſelben die Ehre der Erfindung gebührt. Die vorzugsweiſe ſogenannte Häckſelmaſchine ſtammt dagegen aus England, und es iſt kaum 50 Jahre, ſeitdem die erſte conſtruirt worden iſt. In den Jahren 1794—95 erhielten J. Cooke, ein Advocat in London, und W. Naylor von Langſtock das erſte Patent für eine Maſchine, welche das Heu in einem Troge zuſammenpreßte und es in kleinen Abtheilungen unter ein Schneidemeſſer brachte, welches letztere in einem Schwungrad befeſtigt war. Es war dies demnach das erſte Vorbild der Häckſelmaſchine, welche 1800 und 1801 von W. Leſter in Paddington erbaut, ſeither die weiteſte Verbreitung unter allen Inſtrumenten ihrer Gattung erlangt hat und insbeſondere auch in Deutſchland ſehr bekannt iſt.

Eine zweite derartige Erfindung war die Robert Salmon's von Woburn, 1797, dessen Häckselmaschine nach einem neuen, vorher noch nicht gekannten Princip construirt war. Dem Beispiel und den Constructionsregeln der Genannten folgten seither alle übrigen Häckselmaschinenbauer — neue Erfinder sind darunter nicht mehr, wohl aber Verbesserer und Vervollkommner. Den praktischen Amerikanern war es vorbehalten, in Hinsicht auf die Construction der Häckselmaschinen einen ganz neuen Weg einzuschlagen, und dieselben so einfach und zugleich zweckmäßig und wohlfeil zu bauen, daß ihre Construction nach und nach wahrscheinlich eine jede andere verdrängen wird. In Deutschland war gegen das Ende des vorigen Jahrhunderts eine sogenannte Häckerlingsmühle hier und da bekannt; ein ungeheuerliches, durch Wasser zu treibendes Werk, welches sich wenig von einer einfachen Häckselladе unterschied. Etwas später ward eine schwedische Häckselmaschine eingeführt, erwies sich aber, trotz der vorherigen Anpreisung, ganz und gar untauglich. Mehrere nach den Principien der Engländer erbaute Häckselmaschinen, z. B. die Meinhard'sche, die Furmann'sche ꝛc., fielen zu plump aus und erforderten zu viele Arbeitskräfte. Im Jahre 1804 führte Karsten die Lester'sche Maschine in Mecklenburg ein, und diese ist bis jetzt so ziemlich die vorherrschende in Deutschland geblieben. Es sind übrigens von deutschen Maschinenbauern mancherlei Veränderungen mit ihr vorgenommen worden, jedoch nicht immer gerade zu ihrem Besten. Von den anderen Constructionen englischer Häckselmaschinen hat man in Deutschland bis jetzt allzuwenig Notiz genommen.

Es ist von jeher eine Streitfrage gewesen, ob und inwiefern das zu Häckſel geschnittene Stroh, Heu ꝛc. ein besseres und ersprießlicheres Futter sei, als in unzerkleinertem Zustand. Eine der ersten Autoritäten in der landwirthschaftlichen Thierzucht spricht sich darüber folgendermaßen aus*): Wenn über das Empfehlenswerthe der Häckselverwendung bei Pferden weniger Zweifel bestehen, so sind dagegen die Ansichten über die Nützlichkeit des Futterschneidens insbesondere beim Rindvieh sehr getheilt, während bei Schafen angenommen ist, daß diese mit ihrer ganz dazu passenden Kiefer- und Zähnebeschaffenheit die Eigenschaft haben, alles, auch das härtere Futter, besonders Stroh, so gut zu zerbeißen und zu zerkauen, daß es des Häckselschneidens nicht bedarf. In manchen Gegenden meint man aber Rindvieh gar nicht anders füttern zu können, als mit Häckſel, in andern kommt es fast gar nicht vor, in dritten ist es beinahe unbekannt. Daß dem Vieh gutes Heu und Grünfutter ungeschnitten angenehmer sei als das zerschnittene, darf als ziemlich sicher

*) v. Weckherlin, Thierproductionslehre. Allgemeiner Theil S. 117.

angenommen werden; daher auch da, wo man nur gutes Heu und Grünfutter, das die Thiere rein aufzehren, zu verwenden hat, das Futterschneiden unnöthig sein wird. Daß aber da, wo vielerlei Arten von Fütterungsmitteln verwendet werden wollen, wo man diese mit einander mischen, wo man verhältnißmäßig viel Stroh den Thieren beibringen will, man mittelst des Futterschneidens mit derselben Quantität Rauh- und Grünfutter etwas weiter reicht, als wenn Alles im ungeschnittenen Zustand verfüttert wird, erleidet ebensowenig Zweifel; es kommt aber darauf an, ob der Gewinn oder die Ersparniß an Futter größer ist, als der Aufwand für das Häckselschneiden. (Versuche und sorgfältige Berechnung haben dargethan, daß das Erstere in der That der Fall ist.) Je mehr daher unzuträgliche, je mehr solche Fütterungsmittel verwendet werden sollen, bei welchen eine Mischung mit Häcksel empfehlenswerth ist; sodann je wohlfeiler durch niedere Arbeitslöhne, vollkommenere Häckselmaschinen oder wohlfeile Triebkraft das Häckselschneiden zu stehen kommt, desto mehr wird man auf dasselbe hingewiesen; je weniger dagegen dies Alles der Fall ist, je mehr man im Stande ist, nur zuträgliches Futter von Heu oder Grünem in ungeschnittenem Zustande vorlegen zu können, oder je weniger gut sich das Futter überhaupt bei überdies höherem Lohn des Futterschneidens bezahlt, desto weniger wird das Futterschneiden Gewinn bringen, desto eher kann der Aufwand dafür wirkliche Verschwendung werden. —

Zur Pferdefütterung ist inzwischen Häcksel durchaus dem Langfutter vorzuziehen, und nach den Forschungen der neueren Physiologen wäre dasselbe selbst beim Rindvieh vortheilhaft, wenn es anders wahr ist, daß die Zerkleinerung der Futterstoffe sie schmackhafter und verdaulicher, also nahrhafter macht. Die Praktiker wollen auch die Häckselfütterung bei Schafen vielfach empfehlen, und ihre Gründe haben allerdings Manches für sich. Die alten Thiere, welche nicht mehr gut beißen und kauen können, vermag man mit Häcksel in Branntweinschlempe vortrefflich zu ernähren; in dieser Mischung ist überhaupt ersteres ein ausgezeichnetes Futter. Durch Häckselfütterung verwöhnt man die Thiere nicht, denn es wird denselben unmöglich, einzelne Halme auszusuchen und die übrigen unter die Füße zu treten. Schneiden des jungen Grases und Klee's mit Stroh ist ein sicheres Präservativ gegen das Aufblähen, und so könnten noch vielerlei größere oder kleinere Vorzüge des Futterschneidens aufgeführt werden. Es folgt daraus, daß die Häckselmaschine für den rationellen Landwirth ein hochwichtiges Instrument ist, denn sie trägt bei zu einer bedeutenderen Futterverwendung, erhöht den Werth des Strohs und hilft dazu, Nahrungsstoffe zu verbessern und zu vermehren.

Die Verbreitung der Häckselmaschinen ist sehr groß, freilich mehr

die der einfachen Laden als diejenige der complicirten. Bemerkenswerth ist, daß diese Verbreitung überall da am größten ist, wo die Pferdezucht im Schwung befindlich, da hingegen am unbedeutendsten stattfindet, wo Schafzucht an der Tagesordnung ist. England ist daher am reichsten gesegnet auch mit derlei Maschinen, und viele Constructionen derselben sind unter verschiedenen Namen bekannt. In Deutschland sind hingegen nur wenige Arten üblich; diejenigen von complicirter Bauart sind größtentheils den englischen nachconstruirt. Doch haben auch verschiedene deutsche Meister sich in anerkennenswerthen eigenen Erfindungen in dieser Hinsicht versucht.

Die bis jetzt bekannten Strohschneid- oder Häckselmaschinen lassen sich dem Bau ihrer wesentlichen Theile nach in vier Systeme bringen, von welchen eine Abweichung nicht statthat. Diese vier Systeme sind:

1) Das der einfachen Häckselladе, deren Erfinder unbekannt ist. Ein gerader, beweglicher Hebel, an welchen die Schneide eines Messers angefügt ist, trennt halb durch Druck, halb durch Schneiden das Stroh ꝛc. in kleine Theile. Er wird unmittelbar durch die rechte Hand bewegt, die linke dient zur Speisung desselben.

2) Das oder die Schneidemesser sind in einem Schwungrad so angebracht, daß sie durch Umdrehung des letzteren ganz die Verrichtung des Hebelmessers der ersten Construction erfüllen. Die Leitung des zu schneidenden Futters unter die Wirkung der Klingen geschieht durch einen Mechanismus. Das Schwungrad wird durch die menschliche Kraft oder irgend einen andern Motor gedreht. Es ist dies die Lester'sche Construction.

3) Salmon's System hat das Eigenthümliche, daß die spiralförmig gedrehten Messer eine Walze oder Trommel bilden, oder auf einer solchen so angebracht sind, daß sie in halb senkrechtem, halb schrägem Schnitte das Stroh zertheilen.

4) Endlich das Amerikanische System, von Stevens wo nicht erfunden, doch vervollkommnet, läßt eine mit radial abstehenden, geraden, parallelen Klingen versehene Walze in der Weise auf das Stroh wirken, daß sie es mehr abdrücken oder abpressen, als schneiden. Die Beschreibung der einzelnen Maschinen wird übrigens die Verschiedenheit der Systeme deutlicher machen.

Allgemeine Regeln für die Erbauung einer besonderen Maschine lassen sich schwer angeben, da sie größtentheils schon in der Lehre vom Maschinenbau enthalten oder unnöthig, weil selbstverständig, sind. In Hinsicht auf die Erhaltung und Aufbewahrung der Häckselmaschinen gilt das, was von allen Maschinen gesagt ward. Einige darunter wollen eine besondere Sorgfalt, weil sie theilweise aus leicht zerstörbaren Stoffen, z. B. Hanfgurten ꝛc., bestehen. Schärfe der schneidenden, regelrechtes

Ineinandergreifen aller wirksamen Theile überhaupt sind immer nothwendig. Zu berücksichtigen ist bei allen Häckselmaschinen der Umstand, daß ihre Messer nicht allzu sehr mit Stroh ꝛc. gespeist werden dürfen, sondern daß es besser ist, wenn jene immer nur eine kleinere, aber sich stets gleich bleibende Quantität zu fassen bekommen. Je geringer die letztere, d. h. nur bis zu einem gewissen, durch Erfahrung zu bestimmenden Grade ist, mit je größerer Regelmäßigkeit die zu schneidenden Stoffe unter die Messer geschoben werden, um so größer wird bei der mindesten Kraftanstrengung auch der Nutzeffect der Häckselmaschine sein.

Englische Häckselmaschinen.

1) Einfache Häckselllade (Chaff Cutter) aus Lincolnshire. Fig. 543.

Ganz dem deutschen Strohschneidestuhl oder Strohstuhl ähnlich, gehört dies einfache Instrument zu der Reihe des ersten der erwähnten

Fig. 543

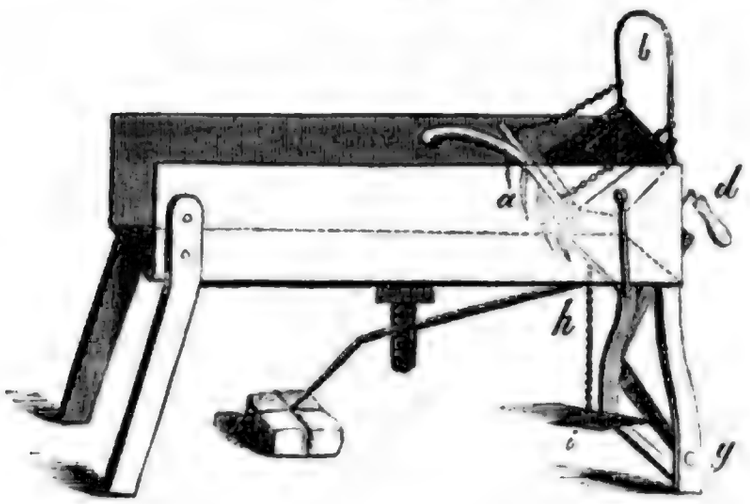
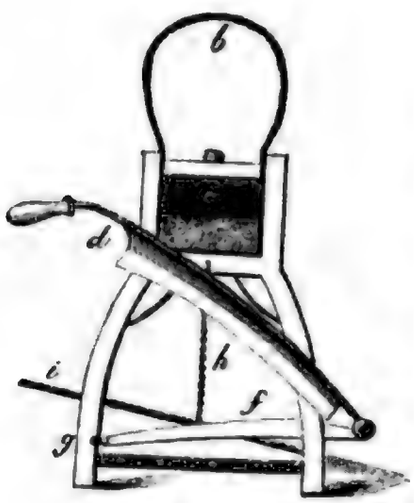


Fig. 544.

Constructionssysteme. Es besteht aus einer hölzernen Lade mit parallelen Wänden, in welche das zu schneidende Stroh eingelegt wird. Dasselbe wird von dem Arbeiter mit der linken Hand durch eine Gabel *a* vorwärts geschoben, welche in Fig. 544 gesondert abgebildet ist. Sie ist vierzinkig, von Eisen, mit hölzernem Griff, und nimmt die ganze Breite der Lade vor; sie hängt mit zwei eisernen Kettchen beweglich an dem eisernen Bügel *b*, der sich senkrecht über der vorderen Oeffnung der Lade erhebt. Die Abbildung der letzteren, von vorn gesehen, Fig. 545 (s. f. S.), verdeutlicht den Bau und das Verhältniß der einzelnen Theile. *c* ist ein ebenfalls in dem Bügel auf- und abwärts bewegliches, massives Holzstück von der ganzen Breite der Lade, welches unten so abgeschnitten, daß es parallel mit deren Boden ist. Das Messer *d* ist ein Hebel,

der, von oben nach unten geführt, das in dem Raum *e* zuſammengepreßte, von dem Holz *c* niedergehaltene und von der Gabel *a* vorgeſchobene Dürrfutter in ſenkrecht ſchräger Richtung von oben nach unten abſchneidet oder, wenn man ſo ſagen darf, halb abſägt. Ein Arbeiter führt es mittelſt des hölzernen Griffs mit der rechten Hand. An ſeinem unteren Theil iſt es mit einem Oehr nach einer Richtung beweglich in einem zweiten Hebel *f* befeſtigt, der bei *g* in einem Charnier ebenfalls beweglich iſt. Es wirkt der letztere auf das Hebelmeſſer gewiſſermaßen wie eine Feder, welche deſſen Niederſenkung weſentlich erleichtert. Da der einfache Druck des Holzſtücks *c* nicht hinreichen würde, um die zur richtigen Wirkung des Meſſers nothwendige Preſſung des Strohs herbeizuführen, ſo laufen von deſſen beiden Seitentheilen im Innern der Lade eiſerne Stäbe herab, deren rechtwinkliche Gabel ſich unterhalb des Bodens vereinigt; hier gehen ſie in eine Kette *h* aus, die unten in der Mitte eines hölzernen Trittes *i* befeſtigt iſt. Der Arbeiter tritt auf den letzteren, ſobald er das Meſſer niederſenkt, und der Holzblock *c* verurſacht, niedergezogen, alsdann das nothwendige Zuſammenpreſſen des Strohs. Zur Vermehrung dieſes Drucks bringt man noch in der Mitte der eiſernen Gabel, die die Kette trägt, einen nach hinten zu laufenden Eiſenſtab an, an deſſen Ende ein Gewicht von erforderlicher Schwere befeſtigt wird, *k*; es kann derſelbe durch eine einfache Stellvorrichtung höher oder tiefer geſtellt, demnach die Wirkung ſeiner Federkraft vergrößert oder verringert werden. Nothwendig iſt, daß der ganze Umfang der vorderen Oeffnung der Lade, an welchem das Schneidemeſſer auf- und abgleitet, mit Eiſen beſchlagen ſei; gewöhnlich iſt der Bügel, welcher nicht nutzlos ſich darüber erhebt, ſondern dem Meſſer als Anlehnepunkt und Richtſchnur dient, damit es auch vollkommen gerade herabſchneide, in der Weiſe verlängert, daß er eine Art Rahmen um den ganzen vorderen Theil bildet. Zwei gekrümmte, divergirende Füße von Holz tragen den letzteren zu größerer Sicherheit; denn feſte Stellung iſt ein Haupterforderniß einer guten Häckſellade. Die Arbeit mit dem beſchriebenen Inſtrument auseinanderzuſetzen, iſt um deswillen unnöthig, weil Jeder ſie kennt, da jenes ſich nur theilweiſe von dem deutſchen, gewöhnlichen Strohſtuhl unterſcheidet.

Fig. 545.



2) Häckſellade von Staffordſhire. Fig. 546 (ſ. f. S.)

Dieſelbe unterſcheidet ſich von der vorher beſchriebenen einzig und allein durch die Conſtruction des Apparats, der das Stroh unter das

Messer führt. Es besteht derselbe aus einem horizontal liegenden Rechen mit nach vorwärts gekrümmten, eisernen Zinken, der an jeder Seite durch einen Strick vorwärts gezogen wird, welcher sich um eine Rolle oder Walze wickelt. Letztere, frei in der Lade um ihre Achse beweglich, wird dadurch ruckweise umgedreht, daß ein in ihrer Mitte angeschobenes, eisernes Sperrrad durch zwei Sperrhaken abwechselnd in Bewegung gesetzt wird. Die letzteren heben und senken sich durch die Bewegung von eisernen Gabelarmen, die, wie bei der Lincolner Lade, durch einen Tritt regiert werden. Schon der flüchtige Anblick dieses Werkzeugs lehrt, daß es unpraktisch ist und von der einfachen Häckselllade mehr als übertroffen wird. — Die Strohschneidemesser haben in England eine doppelte Gestalt: Entweder ist ihre Schneide nach einwärts gebogen, also gewissermaßen concav, wie bei Fig. 547, oder nach auswärts, d. h. sie bildet einen converen Bogen, wie bei Fig. 548. Eine ganz gerade Schneide findet man nicht, und es ist dieselbe auch um deswillen nicht so praktisch, weil eine gekrümmte Schneide sich durch den zu theilenden Gegenstand in schiefer Längenrichtung ziehen läßt, also in der That schneidet, während eine gerade mehr abzwickt oder abklemmt. Diesen einfachen Grundsatz muß man überhaupt bei der Construction aller schneidenden Instrumente oder wenigstens bei der Art von deren Gebrauch nicht übersehen. Die englischen Strohmesser sind ganz von Stahl; um sie zu schärfen, werden sie nicht, wie bei uns, gedengelt, sondern auf dem Schleifstein geschliffen und haarscharf abgezogen. Je schärfer ein Strohmesser, je leichter ist die Arbeit; Scharten sowie eine zu dünne Schneide, die sich umbiegt, müssen vermieden werden. Gewöhnlich führt der Häckselschneider einen Wetzstein, wie man ihn zu Sensen und Sicheln gebraucht, bei der Hand, um der Schärfe seines Messers von Zeit zu Zeit zu Hülfe zu kommen. Er muß sich beim Wetzen vor Verletzung hüten, auch bei dem Nachschieben des Strohs mit der linken Hand diese nicht in's Bereich des Messers bringen, wenn

Fig. 546.

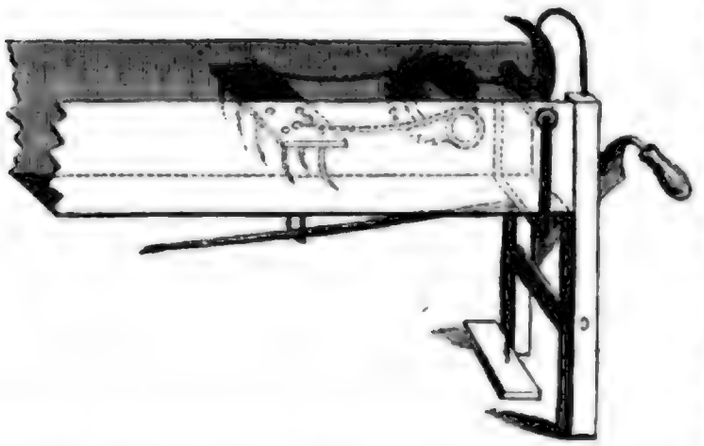


Fig. 547.

Fig. 548.

dies vielleicht gerade niederfallen kann. Es iſt Thatſache, daß bei keiner landwirthſchaftlichen Arbeit ſo viele Verletzungen vorkommen, wie bei dem Häckſelſchneiden, und doch iſt daran nur Mangel an Vorſicht Schuld. Mit einer einfachen Häckſellade vermag ein Arbeiter täglich 6—8 Centner Pferdehäckſel, etwa ½ Zoll lang, und 8—10 Centner Häckſel von ½ bis 1 Zoll Länge für Rindvieh zu ſchneiden.

Es iſt vielfach behauptet worden, daß die gewöhnliche Häckſellade der complicirten Häckſelmaſchine in jeder Weiſe vorzuziehen ſei. Weckherlin berichtet über dieſen Gegenſtand*): Seit mehr als 20 Jahren gab ich mir immer Mühe, den Nutzen der complicirten Häckſelmaſchinen zu erproben; ich brachte es aber nie dahin, daß mit mehr Vortheil mit denſelben gearbeitet worden wäre; und der Umſtand, daß noch nie einer der vielen Arbeiter, welche das Häckſelſchneiden innerhalb dieſer langen Zeit im Accord hatten, und welchen man immer die Wahl zwiſchen der Maſchine und dem Stuhl freiſtellte, zu der erſteren bleibend griff, mag ziemlich überzeugend dafür ſprechen, daß bei bloßer Anwendung von Handkraft die Maſchinen keine weſentlichen Vortheile gewähren. Damit will ich übrigens nicht behaupten, daß es nicht anderwärts vortheilhafte ſolcher beſſeren Maſchinen geben möge; ich führe nur an, daß mir noch keine vorkam, welche bei unſeren Arbeitern mit Vortheil hätte bleibenden Eingang finden können. Daß auch Andere ähnliche Erfahrungen gemacht haben, mag daraus erhellen, daß unter den für die Verſammlungen deutſcher Landwirthe gewöhnlich vorbereiteten Fragen ſich die, wo eine vortheilhafte Häckſelmaſchine zu finden, wiederholte. — Der Zweck, Häckſelmaſchinen zur Verdrängung der gewöhnlichen Häckſellade zu erfinden, wurde ſo wenig erreicht, daß ſo viele erfahrene und als intelligente Landwirthe anerkannte Männer ſich offen für unſere alte Häckſellade, als in Bezug der Einfachheit, Größe der Leiſtung und billigen Erhaltungskoſten von den bisher erfundenen Neuerungen unübertroffen, ausſprachen. Der Grund des Vorzugs der alten Häckſellade in Bezug der Menge der Leiſtung mag vielleicht darin beſtehen, daß bei dieſer höchſt einfachen und doch ſinnreichen Maſchine der Arbeiter mit Hand und Fuß zuſammenwirkend arbeitet, alſo nebſt der Kraft auch ein bedeutender Theil deſſen Gewichtes zur Förderung der Arbeit wirkt, während bei den ſurrogirten, künſtlicheren Maſchinen, durch Anwendung der Kurbel, bloß die Kraft der Hände wirkt und daher bei längerer Arbeit ohne übergroße Anſtrengung nur ein Theil ſeiner Kraft benutzt werden kann. Wohl nur mit Conſtruction von Maſchinen, welche durch Thierkräfte getrieben werden, könnte man daher die Häckſellade übertreffen**). — Jeder, welcher die

*) A. a. O. S. 120. **) Oek. Neuigk. 1842. N. 114.

Conſtruction einer Häckſelmaſchine und die Wirkſamkeit des Schwungrads, deſſen Weſen und Zweck einigermaßen kennt, wird einſehen, wie falſch und oberflächlich das letztere Urtheil iſt. Es iſt ſehr zu bedauern, daß die deutſchen Landwirthe, namentlich im Fache der Mechanik, ſehr zurück und furchtbar mißtrauiſch gegen alles Neue ſind. Das iſt der Hauptgrund, welcher bis jetzt der allgemeineren Verbreitung der Häckſelmaſchinen, die den Strohſtühlen unbedingt und in allen Fällen vorzuziehen ſind, entgegenſtand. Denn die erſteren haben folgende Vorzüge: 1) Es iſt viel leichter mit ihnen zu arbeiten. Dombasle, eine der beſten Autoritäten, ſagt in dieſer Beziehung, dem angeführten Ausſpruch gerade entgegen, über die einfache Häckſellade*): Der Einwurf, den man gegen dieſes Inſtrument machen kann, iſt die Schwierigkeit ſeiner Behandlung. Dieſer iſt ſehr wichtig; denn die entgegenſetzten Bewegungen, welche zugleich mit den beiden Armen und dem einen Fuße gemacht werden müſſen, gewähren in der Ausübung Schwierigkeiten, welche die meiſten Arbeiter (in Frankreich) zurückſchrecken, die von der Häckſellade Gebrauch zu machen verſuchen, und man bedarf zu ihrer Anwendung ſehr viel Uebung und auch natürliche Geſchicklichkeit, ſo daß es, jene Gegenden ausgenommen, wo die Landleute von Kindheit an damit vertraut werden, ſchwer hält, ſich Arbeiter heranzubilden, welche den Strohſtuhl genügend zu handhaben wiſſen. 2) Die Häckſelmaſchine arbeitet viel gleichmäßiger, wie der beſte Strohſtuhl. 3) Sie liefert unter allen Umſtänden in gleicher Zeit mehr Häckſel als der letztere; — natürlich iſt nur von einer gut conſtruirten die Rede. Sie entfaltet durch ihr Schwungrad weit mehr und geregeltere Kraft, als dies der Mann unmittelbar am Strohſtuhl vermag. 4) Schon aus dieſem Grunde koſtet die Arbeit mit der Maſchine weniger als mit der Lade. Es iſt bekannt, daß ein Strohſchneider ſehr hohen Lohn erhält; daß man zur Maſchine aber den erſten beſten Mann, ja ſogar Weiber gebrauchen kann. 5) Wird die Maſchine durch Thiere, Waſſer, Dampf getrieben, etwa in Verbindung mit einer Dreſchmaſchine, ſo wird ihr Nutzeffect ſo groß, daß der des Strohſtuhls neben ihr ganz verſchwindet. — Natürlich erfüllen nur gute Häckſelmaſchinen alle dieſe Bedingungen, und in Deutſchland ſind ſolche noch ſehr wenig gekannt, wohl aber in England und Amerika, wo es Niemandem einfallen wird, den Strohſtuhl über die Häckſelmaſchine zu ſetzen. In erſterem Lande findet man jenen nur noch ſehr ſelten als ein Erbſtück in kleinen Wirthſchaften oder in ſolchen, die nur gelegentlich Häckſel füttern. In allen großen, wahrhaft rationellen Wirth-

*) Kalender, II. 60.

ſchaften iſt eine oder die andere Strohſchneidmaſchine eingeführt als unentbehrliches Inſtrument.

3) Leſter's Häckſelmaſchine. (Lester's Chaff engine.) Fig. 549.

Wie ſchon erwähnt, iſt Leſter's Häckſelmaſchine eine der älteſten und bekannteſten; letzteres ſowohl in England, wie in Deutſchland; in erſterem Lande iſt ſie es ſogar weniger, wie in letzterem, weil dort andere Erfindungen der gleichen Gattung ſie inzwiſchen überflügelt haben. Das Leſter'ſche Syſtem der Häckſelmaſchinen wird insbeſondere dadurch charakteriſirt, daß die Hebelmeſſer des gewöhnlichen Strohſtuhls in ein Schwungrad eingeſetzt erſcheinen, deſſen Motor zugleich auch derjenige der Zuleitung (Speiſung) des zu ſchneidenden Strohs iſt. Fig. 549

Fig. 549.

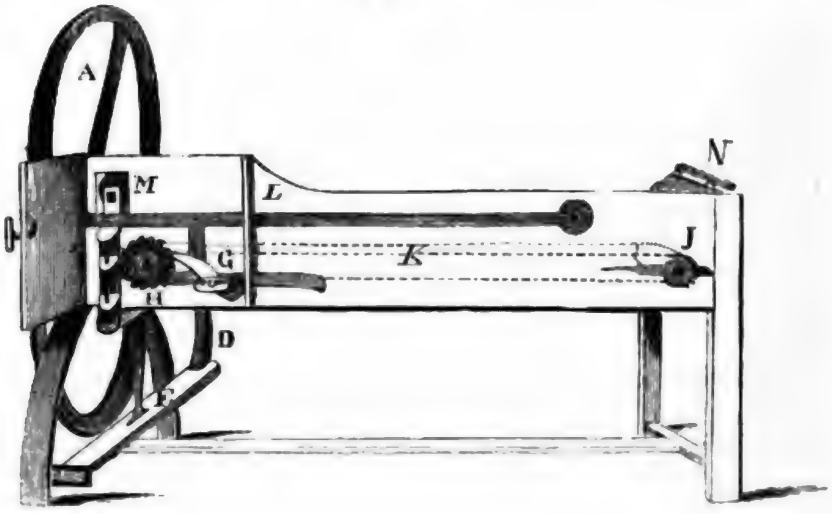
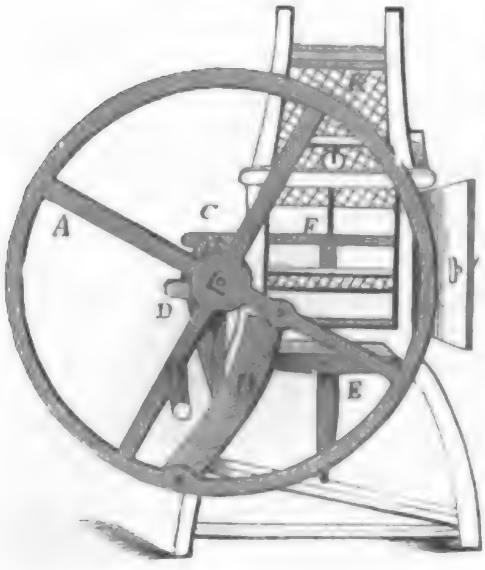


Fig. 550.

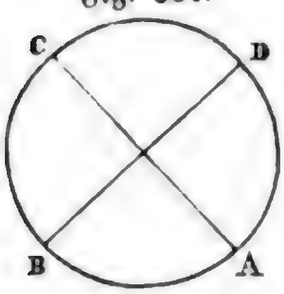


giebt die Seitenanſicht der Leſterſchen Maſchine nach der älteren Conſtruction, wie ſie in Deutſchland faſt noch überall, in England nur noch ſelten angetroffen wird; Fig. 550 die vordere Anſicht derſelben. Folgendes ſind ihre einzelnen Theile und deren Zuſammenſetzung: *A* iſt ein Schwungrad von Gußeiſen, welches mit einer Kurbel gewöhnlich durch menſchliche Kraft in Bewegung geſetzt wird. Ein breites Strohmeſſer *B* mit bogenförmig gekrümmter Schneide iſt an einem Ende in den Kranz, am andern in eine der

vier Speichen des Schwungrads mittelſt Schrauben eingelaſſen, und ſeine hintere Fläche reibt ſich an der ſtählernen Einfaſſung der Mündung der Lade, wodurch es ſich ſcharf erhält. Die Achſe des letzteren ruht auf einem vorſpringenden Geſtell *C* zu Seiten des Rumpfs der Maſchine. Sie bewegt den an ihr feſtgemachten Hebel *D*, welcher ähnlich wie das Trittbrett am gewöhnlichen Strohſtuhl das Zuſammenpreſſen des Strohs bewirkt, und zwar, indem der zweite Hebel *E* ſich dadurch ſenkrecht auf und ab bewegt und damit zugleich zwei Arme, die durch eine Querſtange verbunden, längs der Seitenwand der Strohlade emporſtehen. Die letzteren ziehen, indem ſie in Ausſchnitten dieſer Seitenwände laufen, bei der jedesmaligen Umdrehung des Schwungrads das Holzſtück *F*, welches den Compreſſor des zu ſchneidenden Strohs bildet, herunter, damit das Meſſer ſicher und erfolgreich ſchneiden kann. Gleichzeitig mit dieſer Combination der hauptſächlichſten arbeitenden Theile bewegt ſich aber auch eine Vorrichtung, welche dazu dient, das in die Lade eingefüllte Stroh voran unter den Compreſſor und das Meſſer zu ſchieben. Es wird nemlich durch das Auf- und Abſteigen der Hebel *D E* ein kleiner, eiſerner Sperrhaken *G*, welcher todt an der Seitenwand in einem beweglichen Arme befeſtigt iſt, hinauf- und hinabgedrückt. Dieſe ſeine Bewegung veranlaßt die von Zahn zu Zahn ruckweiſe ſtattfindende Umdrehung des meſſingenen oder gußeiſernen Sperrrades *H*. Die Achſe deſſelben, parallel mit dem Boden der Lade, bildet eine Walze vom Durchmeſſer von $2^1/_2$ — 3 Zoll, welche vollkommen correſpondirt mit einer gleichen am Ende der Lade *J*. Ueber beide läuft ein endloſer Gurt *K* von Hanfgewebe, ſo breit wie die ganze Lade, welcher alſo den falſchen Boden der letzteren bildet. Auf dieſen wird das zu ſchneidende Dürrfutter ſorgfältig gleichmäßig gebreitet, und die Umdrehung des Schwungrads führt ſomit fortwährend eine neue Speiſung unter ſein Meſſer, indem ſie auch den Gurt auf ſeinen beiden Walzen bewegt. Der Sperrhaken *G* kann jederzeit außer Spannung verſetzt werden, wodurch auch ſogleich die Thätigkeit der Maſchine gehemmt wird. Ein langer, eiſerner Hebelarm *L*, an der Seite über dem Sperrrad beweglich befeſtigt, dient dazu, die Länge des zu ſchneidenden Häckſels zu beſtimmen und zu reguliren. Zu dem Ende ruht ſein vorderer Theil auf dem abgetheilten Inder *M*, wodurch er höher oder tiefer geſtellt werden kann. Ein ſenkrecht abſteigender, mit dem erſteren verbundener, kleinerer Hebelarm ſetzt dieſe Vorrichtung dann mit dem Sperrrad in Verbindung. Eine Thüre mit einem Schloß verſchließt die ganze Seitenabtheilung, in welcher ſich die beſchriebenen letzteren Theile befinden. Dieſe Einrichtung hat das ſehr Gute, daß es durch ſie möglich wird, die Arbeiter in der Weiſe zu controliren, daß ſie immer nur Häckſel von einer beſtimmten Länge ſchneiden.

Sonst kommt es sehr häufig vor, daß sie längeres unter das kurze mischen, wodurch sie, insbesondere beim Accordarbeiten, beträchtlich den Herrn übervortheilen können. Früher war an der Lester'schen Maschine noch die eigenthümliche Vorrichtung, daß ein ziemlich schwerer, oben mit einer Handhabe versehener Holzblock *N* auf das eingelegte Stroh am Ende der Lade gestellt ward, um dasselbe niederzuhalten; er wanderte dann mit ihm bis zu dem Messer, mußte dann herausgenommen und wieder eingesetzt werden. Es ist aber diese Operation ganz und gar unnöthig, sobald nur das Laufwerk des Gurts gehörig im Stande ist. Namentlich muß derselbe immer recht straff und stramm angezogen werden, was bei *J* mittelst Schraubenschlüssels und Mutter geschieht. — Früher hat man mehrfach versucht, dem Schwungrad mehr als ein Messer zu geben, indem man dadurch einen bedeutenderen Nutzeffect zu erreichen hoffte. Allein dies war ein Irrthum, den Lester selber zuerst nachgewiesen hat. Er sagt darüber*): So wie das Schwungrad nicht zur Vermehrung, sondern zur Erhaltung der gleichförmigen Bewegung der wirkenden Kraft dient, so ist der Vortheil eines solchen Rades desto geringer, je gleichförmiger Kraft und Widerstand sich in allen Punkten der Bewegung gegen einander äußern; sind beide gleich, so ist es völlig unnütz; dagegen ist der Nutzen desselben wichtig, wenn der Widerstand sich in dem Theile der Maschinerie befindet, wo die größte Kraft angebracht werden kann. Ist daher der Widerstand an zwei oder mehreren Stellen der Maschine angebracht, so ist der Vortheil hinlänglich erreicht, den man vom Schwungrad zu erlangen hoffte. Daher das Falsche bei der Anwendung von mehr als einem Messer am Schwungrade zum Häckselschneiden. Dreist kann behauptet werden, daß in gegebener Zeit weit mehr Stroh mit einem Messer geschnitten wird, als es mit einer größeren Anzahl geschehen kann, die mit gleicher Kraft in Bewegung gesetzt werden. Um diesen wichtigen Gegenstand deutlicher überblicken zu können und anschaulicher zu erhalten, diene Fig. 551 zur Betrachtung. In der Richtung von *A* nach *B* befindet sich der Punkt des größten Widerstandes in Bezug auf den Punkt der Maschine, wo der Arbeiter mit der größten Kraft wirken kann. Von *A* bis *B* kann ein Mensch von gewöhnlicher Stärke 160 Pfund Kraft ausüben; von *B* bis *C* 130 Pfund, von *C* bis *D* nur 27 Pfund und von *D* bis *A* 30 Pfund. Nachdem das Messer den Mittelpunkt der Strohschicht durchdrungen hat, wirkt das zusammengepreßte Stroh auf das Messer zurück und treibt es beim Steigen der

Fig. 551.



*) Uebersetzung von Karsten in Thaer's Annalen des Ackerbaues, III. Bd. S. 524 seq.

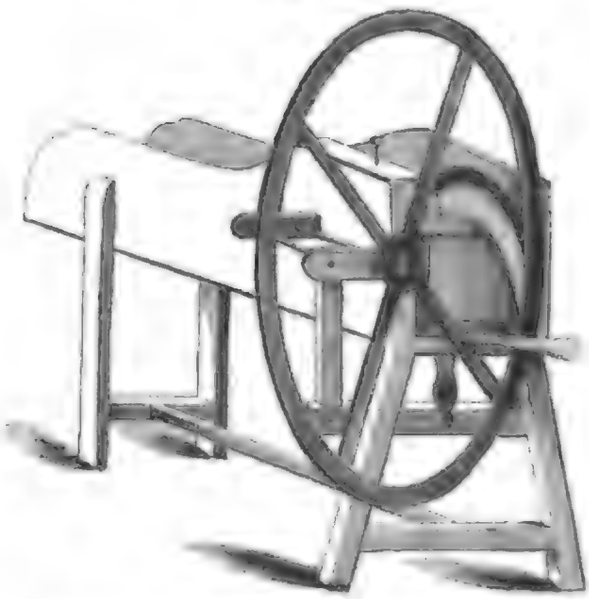
Kurbel, nachdem dieſe den unteren Theil der Kreislinie durchlaufen iſt, vorwärts. Es iſt alſo bei einer Umdrehung des Rades nur eine augenblickliche Anſtrengung nöthig, und zwar gerade an dem Ort, wo der Arbeiter mit der größten Bequemlichkeit die ſtärkſte Kraft ausüben kann, ſo daß das Stroh gewaltſam zuſammengepreßt wird, wobei das Meſſer einen reinen Schnitt thun kann. — Das Meſſer wird nur an der dem Arbeiter zugekehrten Seite gewetzt und geſchliffen, weil der untergelegte Stahl die andere Seite ſcharf erhält. — Als Hauptvorzüge macht ein älterer Bericht*) an dieſer Maſchine geltend: Dieſelbe kann von Weibern oder Knaben in Bewegung geſetzt werden. Soll die Maſchine mit dem größtmöglichen Vortheil arbeiten, ſo müſſen, falls nicht unbelebte Motoren angewendet worden ſind, zwei Menſchen angeſtellt werden; der eine dreht das Schwungrad, der andere legt das Futter in die Lade. Wenn zwei gleich ſtarke Arbeiter, der eine auf einer gewöhnlichen Häckſellade, der andere auf der Maſchine mit gleichem Fleiß ſchneiden, ſo ſchafft letzterer drei Scheffel, während erſterer nur einen. Sie verdient daher ein doppeltes Taglohn und arbeitet ſich deshalb in zwei Wintern frei. Ein großer Vorzug iſt ihre Dauerhaftigkeit. Außer dem Leinwandgurt, der faſt alle Jahre erneuert werden muß, nutzt ſich nichts ab; die Meſſer haben nach vierjährigem Gebrauch noch nicht geſtählt werden dürfen. Vortheilhaft iſt es, wenn die beiden angeſtellten Arbeiter mit einander abwechſeln, da das raſche Dreſchen, welches nothwendig iſt, ſehr ermüdet. — Dieſen Urtheilen iſt vielfältig widerſprochen worden, und es wird das Verhältniß der Maſchinen- zur Handarbeit mit dem Strohſtuhle von Vielen nur dann wie 3 : 1 ſtatuirt, wenn eine andere Triebkraft, als die menſchliche, das Schwungrad in Bewegung ſetzt. Jedenfalls iſt aber nur deshalb die Meinung über den Werth der Leſter'ſchen Maſchine ſo getheilt, weil einestheils die Conſtruction derſelben in Deutſchland oft ſehr ſchlecht gerathen iſt, anderntheils Eigenſinn und Faulheit der Arbeiter ſich dem Gebrauch derſelben entgegenſetzten. Denn nur bei großem Fleiß und tüchtiger Kraftanſtrengung kann das Schwungrad ſtets in ſo raſcher Umdrehung erhalten werden, daß es wirklich das leiſtet, was der Beſitzer zu fordern berechtigt iſt.

Man findet in England jetzt hier und da noch die Leſter'ſche Häckſelmaſchine in verbeſſerter Conſtruction, Fig. 552 (ſ. f. S.), (Improved chaff engine on Lester's principle.). Dieſes Inſtrument zeichnet ſich vor dem älteren insbeſondere durch den einfacheren, ſolideren, man kann auch ſagen, zugleich geſchmackvolleren Bau ſeines Ganzen aus. Das dazu verwendete Material iſt hauptſächlich Eiſen.

*) A. a. O. Bd. IV. S. 177.

Der endloſe Gurt iſt aufgegeben und an deſſen Stelle bringen zwei über einander liegende, cannelirte Walzen das Stroh unter das Meſſer des Schwungrads, von welchen eine durch das letztere mittelſt eines Triebs bewegt wird. Der Holzblock, welcher das Stroh niederdrücken ſoll, iſt ebenfalls weggelaſſen, dagegen die durch den Hebel bewegliche, beſchriebene Preßvorrichtung vorhanden. Man rühmt die verbeſſerte Leſter'ſche als eine der trefflichſten Häckſelmaſchinen, und nach authentiſchen Angaben ſchneidet ſie in der Stunde Häckſel von ¼ Zoll Länge 18—20 Buſhels, von ½ Zoll Länge 40—50 Buſhels, von ¾ Zoll Länge 50—60 Buſhels, wenn ſie durch ein Göpelwerk mit Pferdekraft bewegt wird.

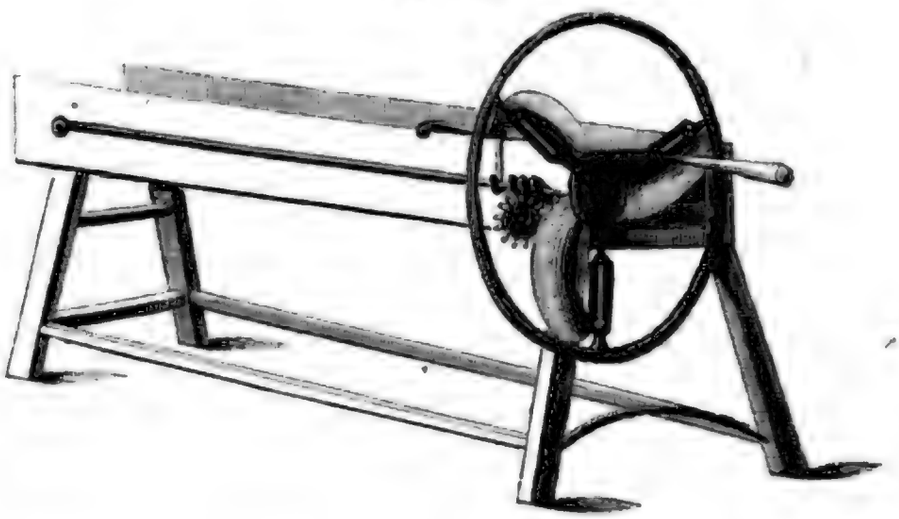
Fig. 552.



Die kleineren Handmaſchinen derſelben Gattung ſchneiden nur Häckſel von ¼ Zoll Länge 10—12, von ½ Zoll 30—40, von ¾ Zoll Länge 40—50 Buſhels; jedenfalls ein bedeutendes Reſultat. Die erſtere Gattung, eingerichtet auf 3 Längen des Häckſels, koſtet 14 Lv. Stlg. 14 Sch.; die letztere, mit demſelben Vorzug, 8—10 Lv. Stlg.

4) Staffordſhire Häckſelmaſchine. Fig. 553.

Fig 553



Nach dem Leſter'ſchen Syſtem conſtruirt, zeichnet ſich dieſe Maſchine insbeſondere dadurch aus, daß ihr 4½ Fuß im Diameter haltendes Schwungrad ſtatt einem drei Meſſer hat. Dieſelben unterſcheiden ſich von denen der früher beſchriebenen Maſchinen dadurch, daß ihre

Schneide einen conver gekrümmten Bogen bildet, also nicht nach einwärts gerichtet ist. Sie sind in den drei durchbrochenen Armspeichen des gußeisernen Schwungrads mittelst Schrauben an dem einen Ende eingelassen, mit dem anderen in gleicher Weise in dem Centrum des Rads. Es wird dieses durch drei concentrische Ringe gebildet, welche von den Speichen zusammengehalten werden und die zwischen sich leere Räume lassen, in welchen die Schraubenköpfe der Messer laufen und außerhalb mit Muttern angezogen werden können. Diese Vorrichtung, welche Fig. 554 verdeutlicht, hat den Zweck, die Messer sowohl in dem Schwungrad zur Vornahme einer größeren Breite zu stellen, wie auch, nach Erforderniß oder Belieben, deren eines oder zwei ganz herauszunehmen. Es geschieht das Letztere insbesondere beim Heuschneiden, während alle drei Messer stets bleiben, sobald man Grünfutter, z. B. jungen Klee mit Stroh vermischt, schneidet. Aus den oben schon mitgetheilten Gründen ist inzwischen eine Mehrzahl der Messer meistens nicht räthlich und kann nur bei weichen, leicht zu schneidenden Stoffen, oder der Anwendung sehr bedeutender Bewegungskraft einen lohnenden Erfolg haben. Die übrigen Theile der Maschine, insbesondere diejenigen, welche das Stroh unter das Messer leiten und die Bewegung übertragen, werden durch die Fig. 555 und 556 anschaulich gemacht. Die Achse des Schwungrads besteht aus einem Eisenstab, welcher frei längs der rechten Seite der Lade in beweglichen Lagern liegt. Eine endlose Schraube *a* ist an dem Theil derselben zunächst des Radcentrums angebracht und greift in ein messingenes Stirnrad *b* unterhalb, welches sie in Bewegung setzt. Es ist dasselbe an der Achse einer gußeisernen, cannelirten Walze *c* angebracht; diese hat am gegenüber stehenden Ende ein gleiches Stirnrad *d*, welches ein über ihm in gleicher Ebene stehendes *e* bewegt. Das letztere giebt einer zweiten cannelirten Walze *f* eine entgegengesetzte Umdrehung,

Fig. 554.

Fig. 555.

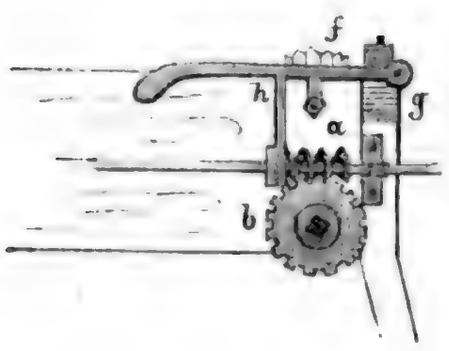
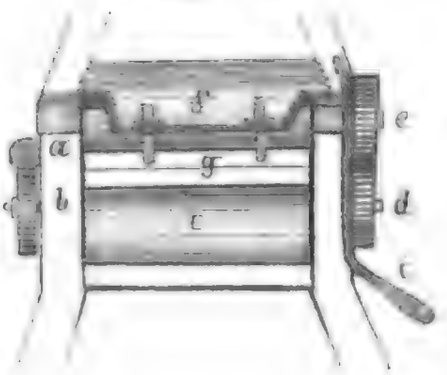


Fig 556.



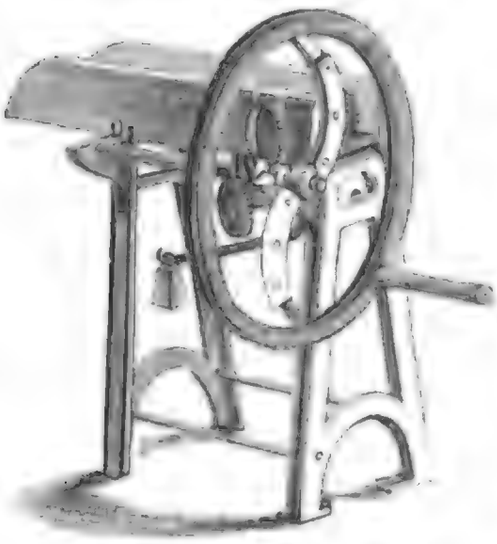
ſo daß beide zuſammen, gleich den Speiſungswalzen der Dreſchmaſchine, das in die Lade eingelegte Futter zwiſchen ſich faſſen und fortziehen. Vor denſelben packt es die Preßvorrichtung *g*, ähnlich der bei der Leſter'ſchen Maſchine, welche das ſaubere Abſchneiden ermöglicht. Sie wird bei jedesmaliger Umdrehung der endloſen Wellſchraube regiert durch den geknieten Hebel *h*, welcher mit jener in Verbindung ſteht und zwar ſo, daß, ſo oft ein Meſſer die Mündung der Lade paſſirt, auch das mit zwei Stellſchrauben in einer doppelt geknieten Eiſenſchiene befeſtigte Preßbrett herabgezogen wird und das Stroh compact zuſammendrückt. Während der leere Zwiſchenraum des Schwungrads ſich vor der Mündung bewegt, ſchnappt die Preßvorrichtung wieder in die Höhe und ſo fort, daß ſie alſo bei einmaligem Umſchwung des Schwungrads ſo oft in Thätigkeit iſt, als Meſſer in jenem enthalten ſind. Zu dem Ende iſt die Vereinigung des Hebels, der das Niederziehen bewirkt, mit der endloſen Wellſchraube in der Weiſe eingerichtet, daß die Zapfen, welche erſteren niederdrücken, herausgenommen und bis auf einen vermindert werden können. Eine beſondere Vorrichtung iſt noch der mit einer Handhabe verſehene, gekniete, eiſerne Hebel *i*; derſelbe dient dazu, die Wirkſamkeit der Maſchine dadurch außer Thätigkeit zu ſetzen, daß er die obere Zuleitungswalze emporhebt, alſo aus dem Bereich der unteren bringt. Die Stafford'ſche Häckſelmaſchine wird gewöhnlich mit der Hand in Bewegung geſetzt; es ſind alsdann zwei Mann zum Umdrehen der Kurbel des Schwungrads erforderlich, welche ſich gegen einander zu ſtellen haben. Das Inſtrument gehört übrigens ſchon zu den complicirteren ſeiner Gattung. Das Material, welches zu ſeiner Conſtruction verwendet wird, iſt größtentheils, ſelbſt bei dem Geſtell, mit alleiniger Ausnahme der Lade, Eiſen. Letztere beſteht aus leichtem Bretterwerk. Bei dieſer Gelegenheit iſt darauf aufmerkſam zu machen, daß es weit beſſer iſt, wenn die Seitenwände der Lade parallel laufen, ſtatt daß ſie, wie dies bei den deutſchen Strohſtühlen der Fall iſt, oben weiter von einander abſtehen, alſo muldenförmig ſind. Erſtere Geſtalt begünſtigt bei Weitem beſſer eine regulirt gleichmäßige Conſumtion des Strohes.

5) Dean's Häckſelmaſchine. Fig. 557 (ſ. f. S.).

Eine der leichteren ihrer Art, aber recht ſehr zu empfehlen, iſt die kleine Häckſelmaſchine aus den trefflichen Werkſtätten der Firma Dean in Birmingham, ſchon dadurch ziemlich ausgezeichnet, daß ihr zuſammengedrängter, raumerſparender Bau faſt gänzlich aus Gußeiſen beſteht. Das gußeiſerne Schwungrad führt zwei Meſſer mit conver gekrümmter Schneide, welche auf den beiden Speichen des erſteren aufgeſchraubt ſind. Die Fortleitung des in die Lade gebrachten Strohs geſchieht ebenfalls durch zwei eiſerne cannelirte Walzen. Die Bewegung derſelben vermittelt

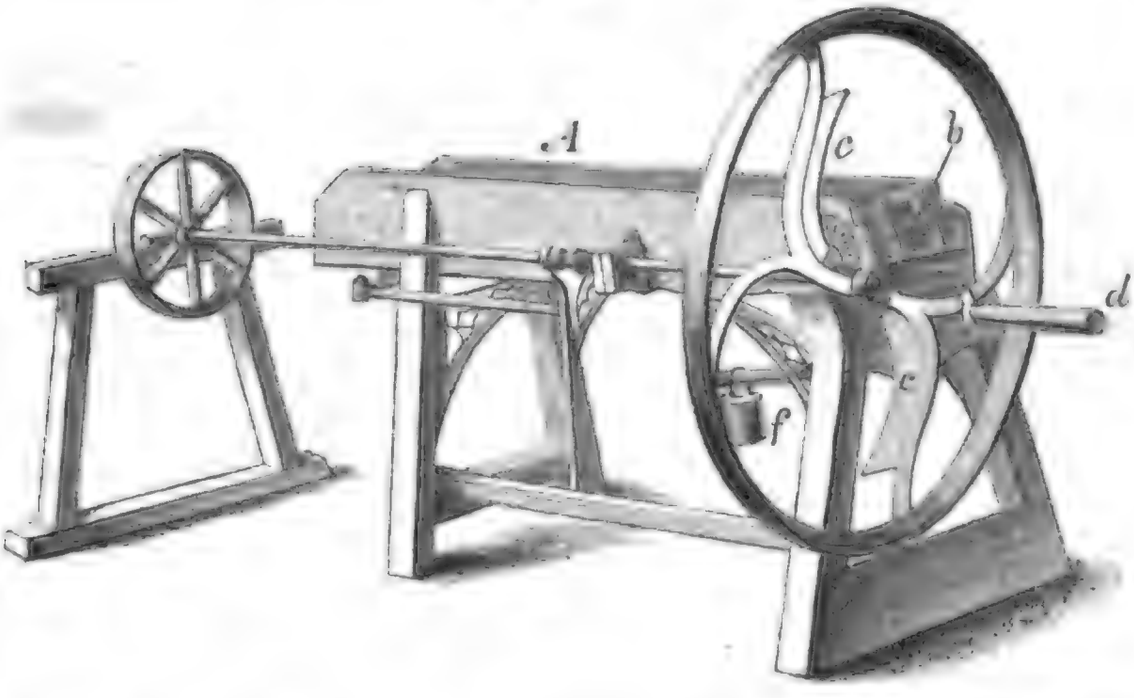
eine endlose Schraubenwelle an der Achse des Schwungrads, die unmittelbar die oberste durch ein Kammrad dreht und unten in ein gleiches mit besonderer Achse greift, das auf der andern Seite der Lade die zweite Speisungswalze durch einen dritten Trieb in entgegengesetzter Richtung umdreht. Das Zusammenpressen des Strohs wird ganz durch die gleiche Vorrichtung bewerkstelligt, wie bei der vorigen Maschine; nur ist für Verstärkung der Kraft noch ein Gewicht angebracht, das wie am Schnellbalken einer Waage wirkt, ähnlich wie bei den gewöhnlichen, einfachen Häckselladen. Dean's Maschine ist eine der wohlfeilsten ihrer Gattung und kostet nicht mehr als 5 Lv. Stlg.

Fig 557.



6) Schottische Häckselmaschine. (Von Mr. Th. Colbech in East-Denton.) Fig. 558.

Fig. 558.



Eine der größeren Häckselmaschinen nach Lester'schem Princip, welche insbesondere in Schottland vielfach im Gebrauch ist. Sie ist sowohl zur bloßen Anwendung der menschlichen Kraft, wie auch der eines jeden andern Motors eingerichtet. Das Gestell und die Lade *A* sind von Holz. Ein vierspeichiges, gußeisernes Schwungrad hat zwei Messer *c c* mit concav gekrümmten Schneiden, die an die gegenüber stehenden Arme festgeschraubt sind. *b* sind die cannelirten Walzen, welche das Stroh

herbeiziehen. Da es bei der größten Sorgfalt nicht möglich iſt, dieſen Walzen die zu ſchneidenden Stoffe immer in einer Lage von gleicher Dicke darzubieten; da ferner es geſchehen könnte, daß fremde Gegenſtände ſich zwiſchen ſie klemmen und nicht nur den Gang der Maſchine ſtören, ſondern ſogar dieſe zerbrechen könnten: ſo iſt es nothwendig, daß durch irgend eine Vorrichtung den Walzen ein gewiſſer Spielraum gelaſſen werde, wodurch ſie nach Erforderniß den Zwiſchenraum zwiſchen ſich vergrößern oder verringern können. Zu dem Ende läuft die obere mit den beiden Zapfen ihrer Achſe in Einſchnitten oder Rinnen, welche jenen Zweck ermöglichen. Damit ſie aber dennoch den nothwendigen Druck auf das Stroh hervorbringe, zu welchem ihr eigenes Gewicht allein keineswegs hinreicht, geht von ihren Zapfen aus in geknieten Armen ein Hebel *f* nach unten, woran ein Gewicht wie am Waagebalken einer Schnellwaage ſo gehängt werden kann, daß der Druck nach Belieben ſtärker oder ſchwächer wird. Das Schwungrad kann durch eine Kurbel *d* gedreht werden; gewöhnlich geſchieht es aber durch eine andere Vorrichtung. Die Achſe deſſelben verlängert ſich nemlich längs der Seite der Lade, in deren Mitte ſie in einem vorſpringenden Lager eine Unterſtützung findet, bis zwei oder drei Fuß hinter der Maſchine. Hier liegt ihr Endzapfen in einem Lager, das auf einem iſolirt ſtehenden Bock angebracht iſt, und es iſt an das Ende der Achſe das Rad oder die Rolle *e* angeſchoben. Dieſe vermittelt die Uebertragung der Bewegung eines Motors auf die Maſchine mittelſt eines Laufriemens, der gewöhnlich mit dem Triebwerk einer anderen Maſchine in Verbindung ſteht. Am häufigſten wird auf ſolche Weiſe die Schottiſche Häckſelmaſchine mit einer Dreſchmaſchine verbunden. Die praktiſche Klügelei der ſchottiſchen Farmer geht dann öfters noch ſo weit, daß ſie eine Bahn von der letzteren nach der Lade der erſteren anlegen, worauf das ausgedroſchene Stroh von ſelbſt herabrutſcht und nur des Einlegens und der Ordnung bedarf. Die Dreſchmaſchinen ſtehen gewöhnlich erhöht im erſten Stockwerk, die Häckſelmaſchinen dann, wie die Putzmühlen, im Erdgeſchoß.

7) Lancaſter'ſche Häckſelmaſchine. Fig. 559 (ſ. f. S.).

Dieſe beſonders zum Kurzfutterſchneiden beliebte Häckſelmaſchine zeichnet ſich vor Allen dadurch aus, daß ſie zwei Schwungräder beſitzt, nemlich an jedem Ende der Lade eines. Die Lade ſelbſt iſt ganz von Eiſenblech und bildet einen gleichſeitigen Kaſten, welcher von bedeutender Länge ſein müßte, wenn Stroh mit der Maſchine geſchnitten werden ſollte. Da man ſie aber gewöhnlich nur zum Schneiden von Heu und Dürrklee gebraucht, ſo genügt eine Länge von 5—6 Fuß. Das an der offenen Mündung der Lade angebrachte Schwungrad hat drei Meſſer mit conver gekrümmten Schneiden, die auf ſeine drei Arme geſchraubt ſind,

ſ. Fig. 560, die vordere Anſicht der Maſchine. An einem der Arme befindet ſich eine Kurbel. Die Achſe dieſes Schwungrads geht längs der Seite der Lade ganz durch und bildet zugleich die des zweiten, hinteren Schwungrads, welches ein todtes iſt. Es hat daſſelbe nemlich keine

Fig 559.

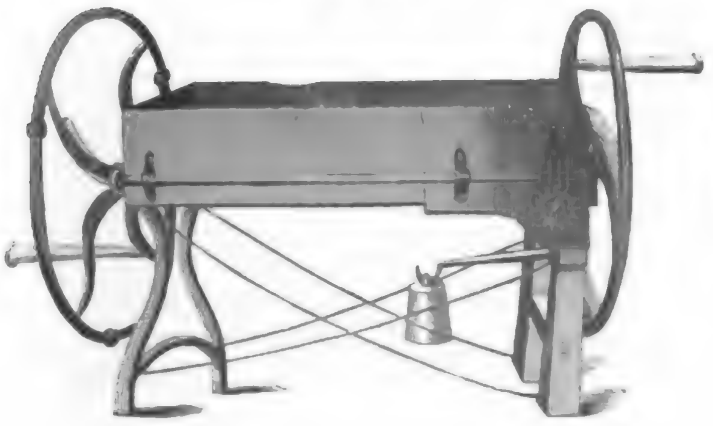
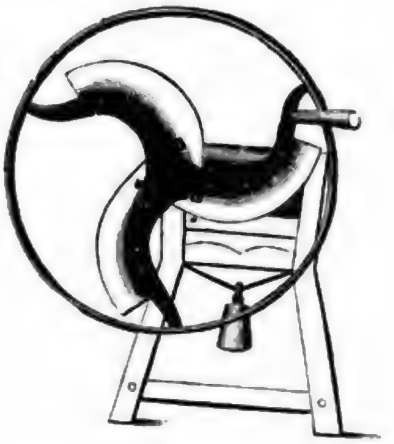


Fig. 560.



andere Function, als die der vermehrten Anſammlung von Kraft, und demnach eine erfolgreichere Wirkung der Maſchine. Es iſt ebenfalls mit einer Kurbel verſehen, ſo daß alſo bei der Arbeit an jeder Seite der Lade ein Mann dreht, natürlich in derſelben Richtung und mit möglichſt gleichmäßiger Beſchleunigung. Durch dieſe eigenthümliche Vorrichtung wird allerdings ein ſehr großes Maaß an Nutzeffect erreicht, ohne daß die arbeitenden Perſonen ſich ungebührlich anzuſtrengen brauchen. Auch kann auf dieſe Weiſe die Anwendung von drei Meſſern im Schwungrad wohl entſchuldigt werden. Dieſelben müſſen nur immer ſo ſcharf als möglich gehalten werden. Zu dem Ende iſt, wie bei allen engliſchen Häckſelmaſchinen, die Mündung der Lade rings mit Stahlſtäben belegt, an welchen ſich die hintere Seite der Meſſer fortwährend ſchärft, während die vordere Face der Schneide gewetzt werden muß. Die Uebertragung der Bewegung von dem Schwungrad auf die übrigen arbeitenden Theile geſchieht faſt ganz ſo, wie bei den vorher beſchriebenen Maſchinen in der Weiſe, daß eine endloſe Schraube an der Achſe des erſteren einen Trieb von Bronze dreht, der eine freie Achſe hat, die zugleich diejenige der unteren Speiſewalze iſt. Dieſe ſelbſt iſt aber nicht von Gußeiſen und cannelirt, wie die obere, ſondern einfach von Eichenholz und glatt. Dadurch wird allerdings ein feſteres Faſſen der zu ſchneidenden Materialien bewirkt, welche von den ſcharfen Kämmen der oberen Walze, die durch ein unterhalb der Lade angebrachtes Hebelgewicht ſtets in gehörigem Druck erhalten wird, auf das feſte Holz mit großer Gewalt gepreßt werden, ſo daß ſie den Meſſern den erforderlichen Widerſtand vollſtändig

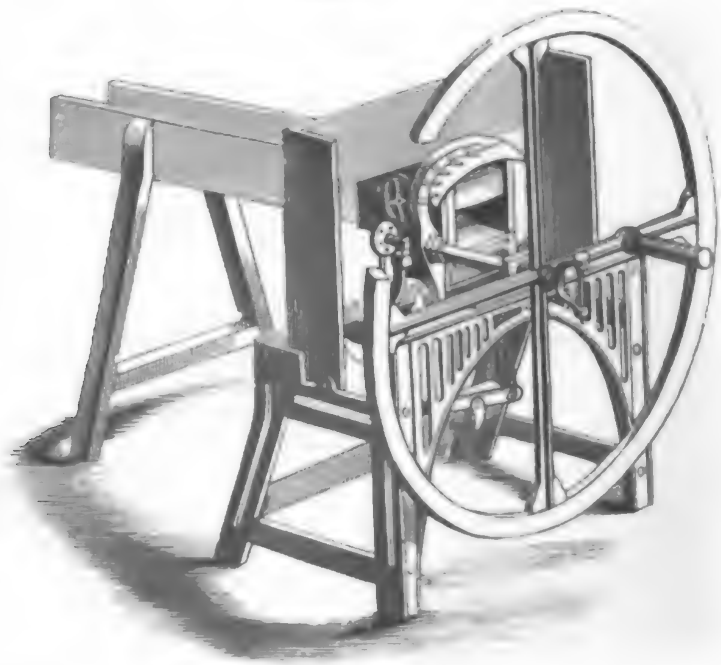
Digitized by Google

entgegenſetzen. Die weitere Fortpflanzung der Bewegung iſt bei Fig. 561 erſichtlich, der Anſicht der linken Vorderſeite der Maſchine. An dem Achſenzapfen der Holzwalze iſt auf dieſer Seite ebenfalls ein Rad angeſchoben, und zwar kein Stirnrad, ſondern ein kleines Kammrad, welches häufig von Holz gefertigt iſt, ebenſo gut aber auch von Metall ſein kann. Dieſes greift zunächſt in eine ſenkrecht in eiſernen, rechtwinklich vorſpringenden Rahmen eingezapfte, gezahnte Welle, welche das oberhalb mit dem erſteren in gleicher Ebene ſtehende Kammrad dreht. Letzteres iſt von Metall und an der Achſe der oberen cannelirten Speiſungswalze von Gußeiſen angeſchoben. Zu bemerken iſt noch, daß die vorderen Füße des Geſtells gewöhnlich von Holz ſind, und zwar um deßwillen, weil hierbei die Stärke des Materials einen weit feſteren Stand erlaubt, ohne die Schwere der Maſchine unnöthig zu vergrößern Mit den hinteren Füßen ſind jene dann gewöhnlich durch kreuzweiſe angebrachte Eiſenſtäbe zu feſterem Zuſammenhalt verbunden.

Fig. 561.

8) Cornes' Häckſelmaſchine. (Cornes's improved Chaff cutting Machine for horse Power.) Fig. 562.

Fig. 562.

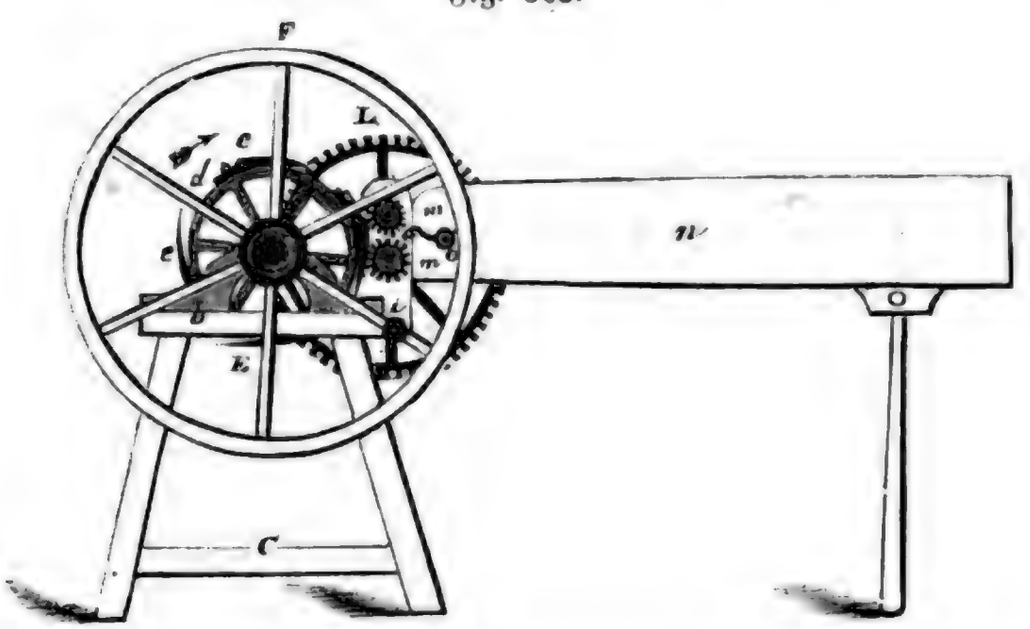


In neuerer Zeit haben ſich unter den nach Leſter'ſchem Syſtem conſtruirten Häckſelmaſchinen vorzüglich die von John Cornes in Barbridge ausgezeichnet. Die Figur zeigt die größte derſelben, welche aus-

schließlich für Göpelwerk eingerichtet ist. Sie besitzt nur ein concav gekrümmtes Messer, 12 Zoll lang und 2¾ Zoll stark, und das Schwungrad, welches die Walzen auf gewöhnliche Weise bewegt, wird durch einen in seiner Nabe angebrachten Wirbel mit dem Motor vereinigt. Die Maschine kann für fünf verschiedene Längen des Häckſels gestellt, nach Erforderniß auch mit zwei und drei Messern ausgerüstet werden. Dieselbe ward dreimal nach einander, in den Jahren 1845, 46 und 47, von der Königl. Ackerbaugesellschaft in England bei den jährlichen großen Ausstellungen mit einem Preis von 10 Lv. Stlg. gekrönt, und es haben seither sehr zahlreiche Nachahmungen und Bestellungen das beste Zeugniß für ihren hohen Gebrauchswerth geliefert. Der Verfertiger construirt übrigens auch kleinere Maschinen derselben Art für die Handbewegung in gleicher Güte.

9) Paßmore's Häckselmaschine. Fig. 563.

Fig. 563.



Als die vollkommenste und verbreitetste ihrer Gattung eröffnet die von Thomas Paßmore von Doncaster im Jahre 1804 erfundene, später vielfach verbesserte Häckselmaschine, welche früher unter dem Namen Doncaster Chaff engine bekannt war, würdig die Reihe der nach Salmon's Princip construirten Instrumente dieser Art. Fig. 563 stellt den Aufriß, Fig. 564 (s. f. S.) den Durchschnitt dieser sehr beliebten Maschine nach ihrer neuesten Construction dar. Folgende sind die einzelnen Theile derselben: *A* ist das Gestelle von Balken, unten weiter als oben, auf dem die arbeitenden Theile der Maschine fest und sicher liegen. Auf demselben erheben sich die Arme eines gußeisernen Trägers *b*, welche mit Schrauben darauf befestigt sind. In der Mitte haben diese Arme eingelassene Zapfenlager von Messing, in welchen sich die Achse

der Meſſertrommel bewegt. Dieſe letztere ſelbſt, der wichtigſte Theil der Maſchine, iſt in Fig. 565 abgebildet. *c* iſt die Achſe der Meſſertrommel, von welcher aus eine Anzahl von Speichen die gußeiſernen Reifen *d* trägt, auf deren Umfang mittelſt Schrauben vier ſpiralförmig gewundene,

Fig. 564.

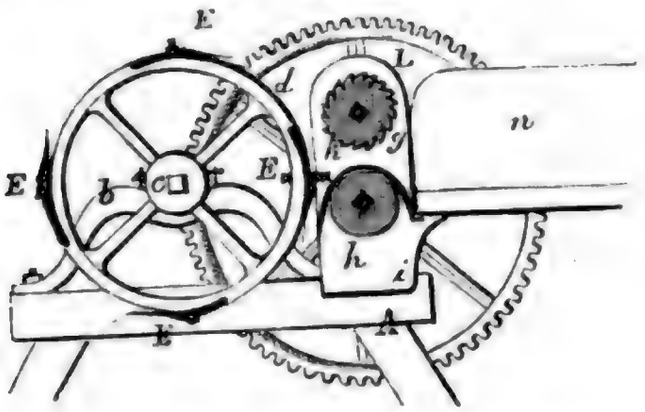
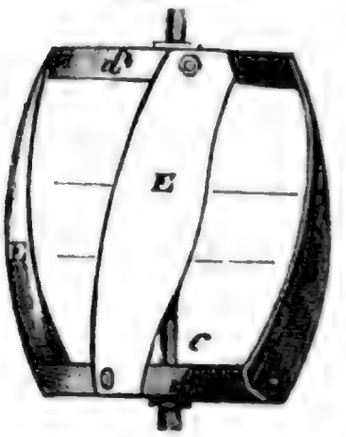


Fig. 565.



weil ſchräg über die Trommel gelegte, Meſſer *E E* befeſtigt ſind, welche die eigentlich thätigen Theile bilden. Dieſe Meſſer oder Klingen haben an ihrer Schneide, wie bei Fig. 564 erſichtlich, eine Biegung nach oben, ſo daß ihr Schnitt ein ſenkrechter wird. *F* iſt ein Schwungrad von Gußeiſen, welches mit einer Kurbel durch die Hand bewegt wird. Seine Achſe liegt in Meſſinglagern auf den eiſernen Armen des Geſtells und bildet zugleich diejenige der Meſſertrommel, welche alſo ihre Bewegung unmittelbar von jener empfängt. Am jenſeitigen Ende der Achſe *c* iſt ein kleines gußeiſernes Triebrad, gewöhnlich mit 10 Zähnen, angeſchoben, welches ſodann die Thätigkeit der zu leitenden Theile vermittelt. Dieſe beſtehen aus zwei Speiſungswalzen von Eiſenguß, *g* und *h*, von welchen die obere ſcharf cannelirt, die untere dagegen glatt iſt; beide laſſen zwiſchen ſich einen freien Raum von 9—10 Linien. Die Achſen der beiden Walzen bewegen ſich in Vertiefungen, die in den ſenkrechten, eiſernen Wänden *i* angebracht ſind; es ſind dieſe letzteren ſo an dem Geſtell befeſtigt, daß man ſie nach Erforderniß der Meſſertrommel näher oder entfernter rücken kann. Ein Stichbalken von Stahl *k* hält die Wände aus einander und dient zugleich dazu, die Meſſer als Gegenſchneide ſtets ſcharf zu erhalten. Ein großes Zahnrad *L* mit 80 Zähnen, deſſen Achſe zugleich diejenige der unteren Speiſungswalze *h* iſt, empfängt ſeine Umdrehung von dem kleinen Trieb an der Achſe des Schwungrads und trägt dieſelbe mittelſt der auf der entgegengeſetzten Seite in gleicher Ebene ſtehenden Stirnräder *m m* auf die beiden Walzen über. Die Stirnräder *m m* ſind nemlich an den verlängerten Achſen der letzteren angebracht und bewirken durch ihr Ineinandergreifen, daß die Walzen ſich in verſchiedener Richtung umdrehen. Die Lade *n* iſt ziemlich flach, von leichtem

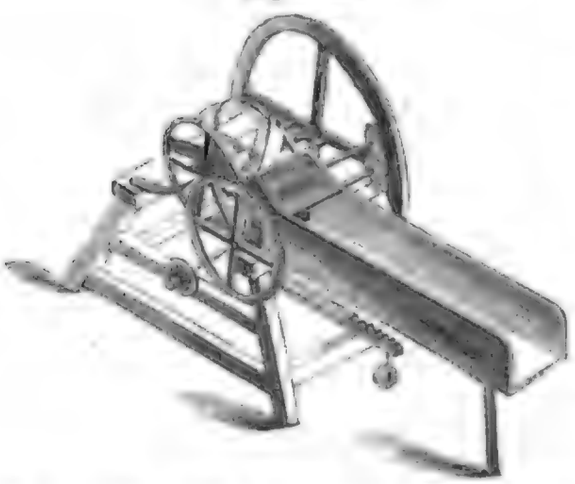
Brettwerk gefertigt und mit parallelen Seitenwänden. Sie ist mit dem Haupttheil der Maschine durch die Krappen *o* verbunden, kann also nach Erforderniß abgenommen werden. An ihrem äußeren Ende wird die Lade durch einen einfachen Fuß unterstützt, welcher oben sich in zwei Armen bewegen kann. Die ganze Maschine ist mit Oelfarbe dauerhaft angestrichen.

Bei der Arbeit legt eine Frau oder ein Kind das Stroh, Heu ꝛc. in dünnen Schichten handvollweise und möglichst gleichmäßig in die Lade, so daß die Speisecylinder es fassen können. Diese ziehen es vorwärts, pressen es fest zusammen und übergeben es der regelmäßigen Thätigkeit der Messer der Trommel. Dieselbe wird durch das Medium des Schwungrads in gleicher Geschwindigkeit wie letzteres umgedreht, d. h. wenn ein Mann daran arbeitet, mit der gewöhnlichen Schnelle von 30 Umdrehungen in der Minute. Dabei haben die Zuleger immer gehörig darauf Acht zu geben, daß stets neues Stroh zugelegt werde, ehe das vorher eingelegte gänzlich zerschnitten ist, und dies Zulegen muß in der geeigneten Weise stattfinden, daß immer eine gleich dicke Schicht von den Cylindern gefaßt wird. Wenn der Umfang dieser letzteren 12 Zoll ist, so liefern sie natürlich bei jeder Umdrehung die nemliche Länge an Stroh unter die Messer, und da das Verhältniß des an der Achse des Schwungrads, resp. der Messertrommel, angeschobenen Triebrades zu dem des großen Stirnrades *L* ist wie 1:8, so macht die mit vier Messern versehene Trommel demnach 8 Umdrehungen und schneidet die 12 Zoll Stroh, welche in derselben Zeit von den Cylindern ihr dargebracht werden, in 32 Theile. Auf diese Weise wird ein Häckſel von 4½ Linien Länge geliefert; will man dasselbe in doppelter Länge haben, so hat man bloß zwei einander gegenüber stehende Messer aus der Trommel zu nehmen. Von einem kräftigen Manne gedreht und wenn eine Frau oder ein Kind zu legen, liefert Paßmore's Maschine in der Stunde 50—60 Pf. Häckſel. Folgendes sind die Maaße derselben: Durchmesser des Schwungrads 44—48 Zoll, Durchmesser des Stirnrads *L* 20 Zoll, Durchmesser der Speisecylinder 4 Z., Durchmesser der Trommel 15 Z., Breite der Messer 4 Z., Abstand derselben 7 Z., Höhe des Gestells 30 Z. — So sinnreich und zweckmäßig auch die Maschinen nach Salmon's Princip construirt erscheinen, so haben sie doch einige Fehler und Unbequemlichkeiten, welche den Lester'schen Häckſelmaschinen nicht eigen sind. Vor Allem ist dem Salmon'schen System vorzuwerfen, daß bei ihm weniger ein Schneiden des Strohs, als vielmehr ein Abhacken oder Abquetschen desselben stattfindet. Wenn inzwischen durch das letztere der gleiche Zweck mit gleichen Kräften erreicht wird, wie durch das erstere, so wäre dabei kein Nachtheil. Allein es ist leicht erklärlich, daß die Um-

drehung der Salmon'ſchen Meſſertrommel eine weit größere Kraftanſtrengung erfordert, als diejenige des Leſter'ſchen Schwungrads, in welches das Meſſer in derſelben Fläche eingeſetzt iſt. Ferner müſſen in jener die Meſſer viel leichter ſtumpf werden und dann unſaubere Arbeit liefern, wie ſie denn auch umſtändlicher herauszunehmen und ſchwieriger zu ſchleifen ſind, wie die Leſter'ſchen. Hinzu tritt noch, daß die Regelung der Länge des zu ſchneidenden Häckſels jedenfalls bei den früher beſchriebenen Maſchinen zweckmäßiger und einfacher geſchieht. Dies Alles hindert jedoch nicht, daß die Paßmore'ſche Häckſelmaſchine in ganz England in hohem Anſehen ſteht; man giebt ihr zu kurzem Häckſel gern den Vorzug und ſie iſt das nothwendige Stallrequiſit aller Gaſthöfe und Fuhrleute.

10) Croskill's Häckſelmaſchine. (Croskill's improved five knife straw cutter.) Fig. 566.

Fig. 566.



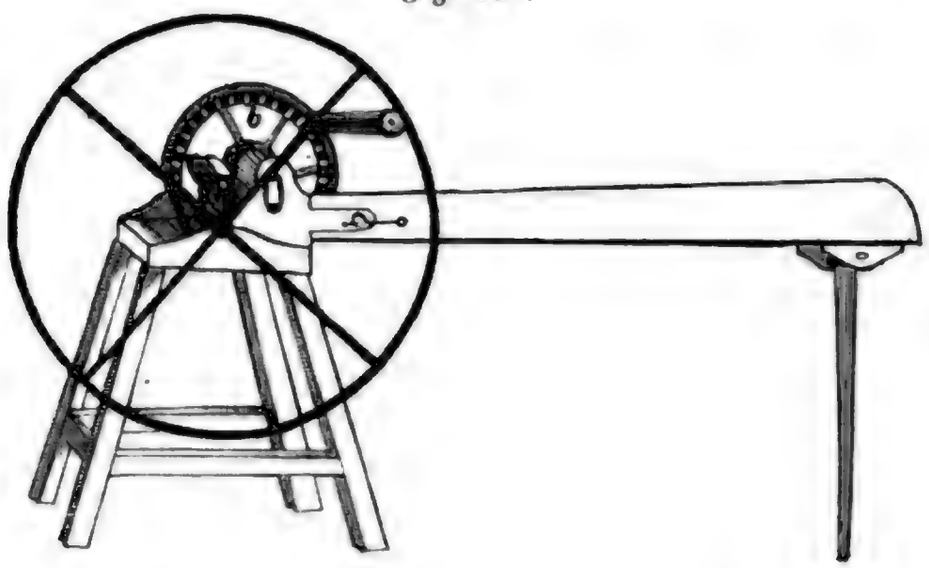
Es iſt dieſelbe ganz auf ähnliche Weiſe conſtruirt, wie die vorhergehende, und zeichnet ſich nur dadurch aus, daß ihre größere Trommel mit fünf Meſſern bewaffnet, wie daß die Uebertragung der Bewegung vom Schwungrad eine anders vermittelte iſt. Sonſt ſind die einzelnen Theile die nemlichen; hinzugefügt iſt der Hebel, welcher durch ein angehängtes Gewicht den Zwiſchenraum der Speiſungswalzen bei Zufällen zu reguliren im Stande iſt. Es wird dieſe Maſchine, deren Figur zugleich eine Anſicht von der ganzen Zuſammenſetzung derartiger Inſtrumente giebt, nur durch ein Göpelwerk mit zwei Pferden oder durch Dampfkraft bewegt. Sie iſt bewegbar und es kann zu ihrer Fortſchaffung der Karren der transportablen Dreſchmaſchine benutzt werden, wie ſie denn auch ſehr leicht mittelſt eines Laufriemens mit dem Motor einer feſtſtehenden Dreſchmaſchine in Verbindung geſetzt werden kann. Ihr Preis iſt 15 Lv. Stlg. 15 Sch.

11) Ratcliff's Heuſchneidmaſchine. Fig. 567 (ſ. f. S.).

Ebenfalls nach Salmon's Princip gebaut, wird dieſe Maſchine vorzugsweiſe nur zum Schneiden von Heu oder Dürrklee gebraucht. Es iſt in England nemlich üblich, auch das Heu, insbeſondere das harte, ſaure, welches zuweilen den Pferden gereicht wird, zu zerkleinern, um daſſelbe leichter verdaulich und den Thieren ſeine Nahrungstheile leichter zugänglich zu machen; eine Methode, welche in jedem intenſiven Wirthſchaftsbetrieb Nachahmung verdient. Die vorſtehende Maſchine zeichnet ſich

insbesondere durch ihre Messer aus, welche, zwei an der Zahl, einander gegenüber an gußeisernen Rahmen, gleichwie auf einer Trommel, so angebracht sind, wie dies Fig. 568 verdeutlicht. Ihre Achse ist zugleich

Fig. 567.



diejenige eines großen gußeisernen Schwungrads, welches durch eine Handkurbel in Bewegung gesetzt wird. Am jenseitigen Ende dieser Achse ist ein kleines Triebrad, dessen Zähne nach innen gekehrt sind, befestigt, und vermittelt durch ein Rädersystem, Fig. 569, die Bewegung der übrigen Theile. Jenes Triebrad *a* greift in das große, nach inwendig conische Zahnrad *b*, welches an der Achse des oberen Speisecylinders angeschoben ist. Diese trägt zugleich noch den kleinen Trieb *c*, welcher in den andern *d* greift, der an der Achse des unteren der Speisecylinder befindlich ist. Diese beiden sind von Gußeisen und cannelirt. Ihre Achsenzapfen bewegen sich

Fig. 568.

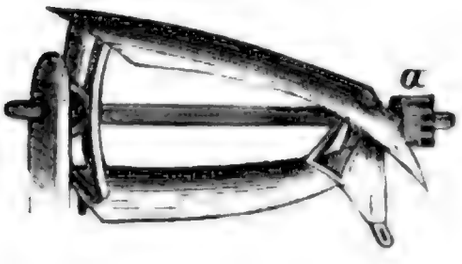


Fig. 569.

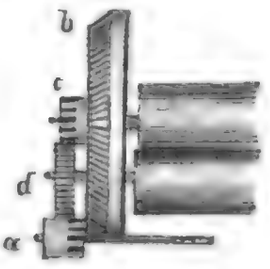
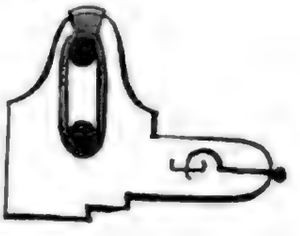


Fig. 570.

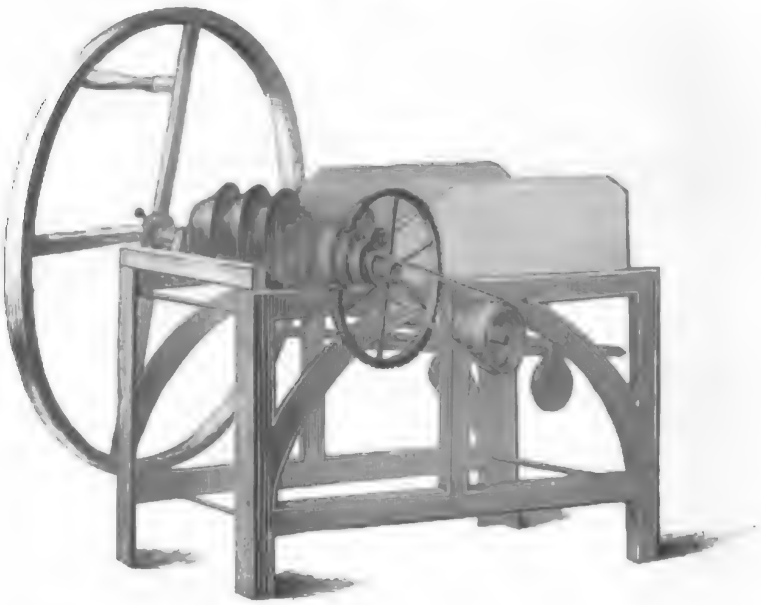


in gußeisernen Seitentheilen des Gestells, deren Form in Fig. 570 ersichtlich ist. Hier ist auch deutlich, wie die beiden Walzen durch einen länglichen Ring von Eisen, der sich um ihre beiden Zapfen legt, in ihrer Lage festgehalten werden. Will man sie herausnehmen, so wird jener einfach abgestreift und der Schieber, welcher den Einschnitt des Seitentheils senkrecht über den Achsen verschließt, herausgezogen. Die gußeisernen Seitentheile sind durch Zulegekrappen mit der hölzernen Lade

verbunden. Dieſe iſt ziemlich leicht und ſchmal und ruht vorn auf einem aus Balken zuſammengeſetzten, pyramidenförmigen Geſtell, hinten auf einem in einem Gelenk beweglichen Fuße. Die Maſchine arbeitet ſehr gut und die Meſſer bedürfen, da ſich eine Seite ſtets an vorgelegten Stahlplatten reibt, nicht ſehr oft einer beſonderen Schärfung, die, wenn nöthig, durch Schleifen nur einer Seite geſchieht.

12) Lord Ducie's Häckſelſchneider. Fig. 571.

Fig. 571.

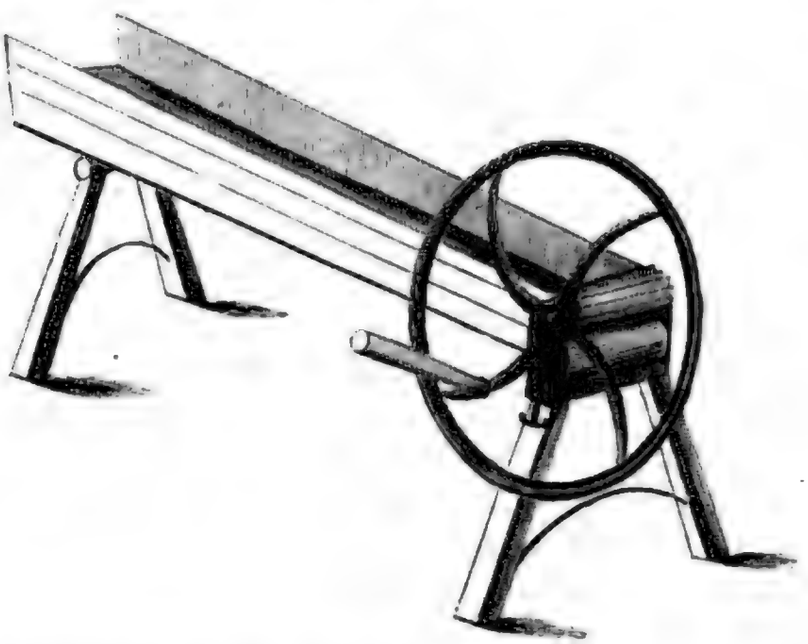


Von allen ſeither beſchriebenen Häckſelmaſchinen weicht in der Conſtruction ihrer arbeitenden Theile diejenige ab, welche der Beſitzer der Eiſenwerke von Uley, Lord Ducie, in Verbindung mit den Maſchinenbauern Clyburn und Budding erfunden und hergeſtellt hat. Dieſelbe arbeitet ganz vorzüglich und wird von Kennern und Preisrichtern der Ausſtellungen außerordentlich gelobt. Die Meſſer oder ſchneidenden Theile beſtehen aus zwei Reihen dünner Stahlblätter oder Klingen, welche ſpiralförmig um die Oberfläche eines Cylinders gewunden ſind, ſo daß ihre Schneiden in ſchiefem Winkel auf denſelben zu ſtehen kommen. Die eine Reihe dieſer Klingen windet ſich von links nach rechts und die andere von rechts nach links, ſo daß alſo auf dieſe Weiſe eine ununterbrochene Thätigkeit des Schneidens bewerkſtelligt wird. Ein Paar cannelirter Speiſecylinder von Gußeiſen wird durch ein Räderwerk in Bewegung geſetzt, welches zunächſt in Verbindung ſteht mit der Achſe des Schneidecylinders, welche zugleich auch diejenige eines großen Schwungrads iſt. Gleichzeitig mit den Walzen wird aber auch ein endloſer Gurt als Boden der Lade, darüber die untere Walze läuft, bewegt, der alſo

das Zuführen des Strohs ꝛc. noch erleichtert. Die Thätigkeit der Speisecylinder und namentlich der Zwischenraum zwischen denselben und die Zahl ihrer Umdrehungen, welche die Länge des Häckſels bestimmen, sind auf sehr einfache und sinnreiche Weise durch Anwendung der Rolle mit Laufriemen zu regeln. An der verlängerten Achse des Schwungrads ist eine vierfache, stufenförmig sich verkleinernde Rolle angebracht, eine gleiche an der Seite des gußeisernen Maschinengestells. Es kann durch Verrückung des Laufriemens und Wechsel der Rollen das Heu oder Stroh in der Länge von einem Viertelzoll bis zu einem Zoll geschnitten werden. Besonders gelobt wird an Ducie's Maschine der Umstand, daß die Messer nur äußerst selten geschärft zu werden brauchen, was dann einfach mit einer Feile geschieht, ohne daß man im Geringsten Umstände mit Auseinandernehmen der Theile hätte Die Maschine wird jetzt in zweierlei Arten von Größe angefertigt, für einen und für zwei Arbeiter; außerdem kann sie leicht für jede andere bewegende Kraft eingerichtet werden. Der Preis ist ein sehr hoher, die größere kostet 20, die kleinere 14 Lv. Stlg.

13) Anhang. Amerikanische Häckselmaschine. Fig. 572.

Fig. 572.



Als die vorzüglichste und einfachste aller Häckselmaschinen darf wohl die erst in allerneuester Zeit aus Amerika bekannt gewordene gelten, deren Abbildung in Fig. 572 gegeben ist. Dieselbe gehört demnach nicht zu den englischen Geräthen, verdient aber nichtsdestoweniger allgemein bekannt und in den weitesten Kreisen verbreitet zu werden. Der eigentliche Erfinder ist nicht bekannt, die erste Idee zu der Erfindung hat übrigens Stevens gegeben. Folgende ist die wesentliche Construction ihrer hauptsächlichsten Theile: Eine gewöhnliche, ziemlich flache und

leichte Lade ruht auf einem Geſtell von vier pyramidenförmig geſtellten Füßen. Das darein gelegte Stroh wird von zwei Walzen gefaßt. Die obere derſelben, Fig. 573, beſteht aus einem Cylinder von Holz oder Gußeiſen, in welchen der Länge nach eine Anzahl paralleler Meſſer oder Klingen eingelaſſen iſt. Dieſe Klingen ſtehen mit ihrer kegelförmigen unteren Hälfte in dazu paſſenden Rinnen und zwar ſo, daß ſie radial vom Mittelpunkt oder der Achſe des Cylinders ausgehen. Der Letztere iſt an ſeinen beiden Schnittflächen mit einem gußeiſernen Ringe verſehen, der durch viele Schrauben zwiſchen den Klingen feſtgezogen, dieſe in ihrer Stellung hält und zugleich erlaubt, einzelne oder alle nach Bedürfniß herauszunehmen. Dazu gehört noch ein eigener Schraubenſchlüſſel. Die Meſſerwalze hat eine feſte Achſe, deren Zapfen in gebüchſten Lagern ruhen, die in einem oblongen, gußeiſernen Rahmen zu Seiten der Lade angebracht ſind, wie dies Fig. 574 verdeutlicht. Bewegung erhält die Meſſerwalze einzig und allein durch die zweite unter ihr befindliche Walze, deren Oberfläche die Meſſer der erſteren berühren und durch den dadurch ſtattfindenden Druck in entgegengeſetzter Richtung umgedreht werden. Dieſe untere Walze iſt ganz maſſiv und glatt von Lindenholz. Die durchgehende eiſerne Achſe derſelben giebt Gelegenheit, an ihrem einen Ende das Schwungrad einzuſetzen, welches, durch eine Handkurbel in Bewegung gebracht, die Thätigkeit der arbeitenden Theile vermittelt. Die Achſe der unteren Walze ruht in Lagern, welche auf jeder Seite, wie Fig. 574 erſichtlich, des ſenkrechten eiſernen Geſtells mittelſt einer Stellſchraube höher und tiefer geſtellt werden können, wodurch der größere oder kleinere Zwiſchenraum zwiſchen beiden Walzen ermöglicht wird. (Letztere Vorrichtung, ſowie einige andere weſentliche Verbeſſerungen der amerikaniſchen Häckſelmaſchine rühren vom Verfaſſer dieſes Werkes her, welcher dieſelben zuerſt in's praktiſche Leben eingeführt zu haben glauben darf.) Die Meſſerwalze ſchneidet, wenn die Meſſer von gutem Stahle ſind, vortrefflich, und letztere brauchen gewöhnlich nur einmal im Jahre geſchärft zu werden. Um Häckſel von jeder beliebigen Länge zu ſchneiden, muß man entweder mehrere Meſſerwalzen, in welchen die Klingen in verſchiedenen Dimenſionen von einander abſtehen, vorräthig haben, oder man nimmt aus der eingeſetzten eine reguläre Anzahl von Meſſern heraus. Der praktiſche Amerikaner thut das freilich gar nicht, ſondern

Fig. 573.

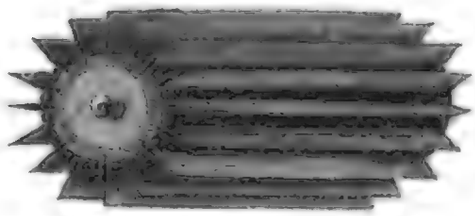
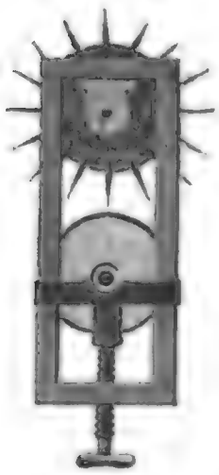


Fig. 574.



er wirft das Häckſel, welches er kürzer geſchnitten haben will, nochmals in die Lade und, bei einiger Nachhülfe mit der Hand, ſchneidet es die Maſchine ganz gut um die Hälfte kleiner. Die untere Holzwalze nutzt ſich natürlich mit der Zeit ab, aber ſie iſt leicht, wohlfeil und ohne Anwendung großer Geſchicklichkeit zu erſetzen Der amerikaniſche Landwirth überzieht ſie gern, um die Abnutzung möglichſt zu verhüten, mit einem Stück ſtarker, ungegerbter Haut. Nach dem jedesmaligen Gebrauch iſt darauf zu ſehen, daß die Meſſerwalze ſorgfältig gereinigt werde; es geſchieht dies am beſten mit einer gewöhnlichen ſtarken Bürſte. — Es iſt die beſchriebene Maſchine ſicherlich das einfachſte, wohlfeilſte und beſte Geräth ihrer ganzen Gattung. Sie ſchneidet am trefflichſten Heu, dann Dürrklee und Stroh. Von letzterem ſchneidet ſie in der Stunde durchſchnittlich 2—3 Centner Häckſel. Feuchtes Stroh ſchneidet ſie ebenfalls ganz gut, Grünfutter hingegen nicht, da dieſes ſich zu ſehr zwiſchen die Meſſer ſtopft und nach und nach dieſe wirkungslos macht. Dies iſt allerdings ein ſehr großer Nachtheil, welchem aber vielleicht ſchon in der Kürze durch verbeſſernde Erfindung abgeholfen werden wird. Die Meſſer ſind überall zu ſchmieden, daher, wenn einmal abgängig, ſehr bald und ohne Mühe zu erſetzen.

Die ältere amerikaniſche Häckſelmaſchine von Stevens (Stevens' Spiral Straw Cutter) hat ſtatt der Walze mit geraden Meſſern eine ſolche mit ſpiralförmig gewundenen. Dieſe ſteht auch unten und die obere Walze iſt von Holz und mit rauhem Leder überzogen; ſie preßt dann das zu ſchneidende Material unter die Meſſer der erſteren. Gerade Meſſer ſind aber jedenfalls, ſchon der Anfertigung und des Schleifens wegen, den gekrümmten vorzuziehen.

Erntemaſchinen.

Schon in älterer Zeit hat man vielfach daran gedacht, die mühſamen und zeitraubenden Arbeiten der verſchiedenen Ernten durch Maſchinen vollziehen zu laſſen; allein erſt ſehr ſpät, nachdem ſchon die meiſten andern landwirthſchaftlichen Maſchinen erfunden waren, gelang die Realiſirung von Erntemaſchinen, die den Forderungen der neueren Mechanik einigermaßen entſprachen. Inzwiſchen iſt aber bis jetzt immer nur erſt eine Gattung der Erntemaſchinen ſo ausgebildet und vervoll-

kommnet, daß sie einen wahrhaft praktischen Werth besitzt; es sind dies die Heumaschinen. Die Mähemaschinen sind dagegen noch bei Weitem nicht so, wie sie sein sollten, wenn sie die Arbeit der menschlichen Hand ersetzen sollten. Im Allgemeinen bieten daher die eigentlichen englischen Erntemaschinen, gegenüber den übrigen so sehr ausgebildeten Instrumenten zu landwirthschaftlichen Zwecken, eine nur geringe Ausbeute von nur untergeordnetem Interesse. Nicht zu leugnen ist jedoch, daß das ausgezeichnete mechanische Erfindungs- und Combinationstalent der Briten auch in diesen Constructionen so Staunenswürdiges geleistet hat, daß schon deßhalb die Kenntniß jener von hohem Werth ist. Zu den Erntemaschinen sind nur zu zählen:

1) Die Heu- oder Heuwendemaschinen.
2) Die Mähemaschinen.

Heumaschinen.

Heumaschinen oder Heuwendemaschinen sollen die Arbeit des Rechens und der Hände bei der Heuernte genügend ersetzen und zugleich rascher, also mit minderem Zeitverlust arbeiten, als jene. Jeder Landwirth weiß, wie wichtig namentlich der letztere Punkt ist, und wie sehr werthvoll daher die Erreichung der oben gedachten Zwecke mittelst einer Maschine sein muß. Schon am Ende des vorigen Jahrhunderts dachte man an die Construction einer solchen, oder suchte doch die Handarbeit bei der Heuernte theilweise durch Gespannarbeit zu ersetzen. Thaer führt schon an*): Man bedient sich in England zum Heumachen im Großen mancher Hülfsmittel, um die Arbeit zu ersparen, z. B. der Egge statt der Harke zum Trocknen. Eine solche Egge hat in der Breite 9, in der Länge 4½ Fuß. Zwei Balken haben jeder 5 hölzerne Zinken von 6 Zoll Länge und etwa 1 Zoll Dicke, etwas hinterwärts gebogen. Es wird ein Pferd davor gespannt, worauf ein Mann sitzt und die Egge so über die Schwaden herführt, daß das Heu auseinander gerissen wird und in gehöriger Dicke zu liegen kommt. Mit dieser Maschine können in einer Stunde 4—5 Morgen Heu verarbeitet werden, folglich kann in einem Tage eine beträchtliche Menge mehrmals gewendet werden. An einem trockenen und windigen Tage erhält man die Egge immer im Gange, und wenn das letzte herumgeeggt, fängt man bei dem ersten wieder an. Wenngleich mit dieser Egge das Gras nicht so ebenmäßig aufgeschüttelt und gestreut werden kann, als mit Forken und Harken, so ist es doch

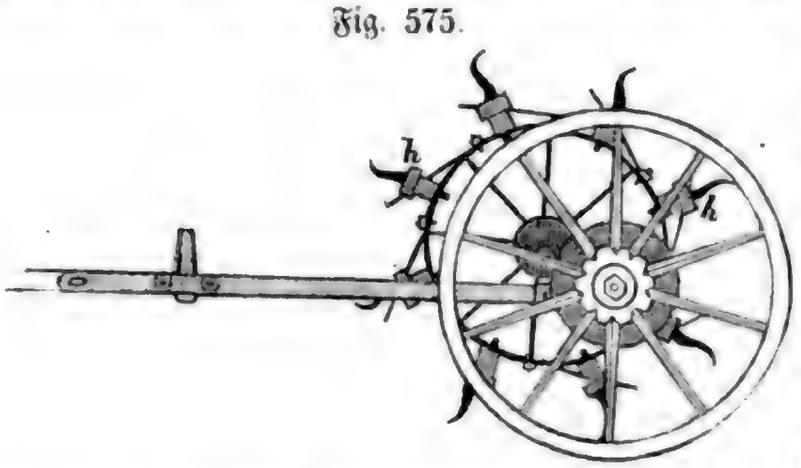
*) Einleitung in die englische Landwirthschaft. Bd. III. S. 592.

gewiß bei einer großen Heuernte, wo es an Menschen fehlt, von unverkennbarem Nutzen. Die Austrocknung kann vielleicht um desto schneller vor sich gehen, je rauher und unordentlicher das Heu zu liegen kommt. — Die eben beschriebene Egge ist sonach als der erste Anfang einer wirklichen Heumaschine zu betrachten, welche geeignet ist, das in Schwaden liegende Gras zu zerstreuen und das zerstreute, oben abgedörrte, zugleich zu wenden. Die Pferderechen von verbesserter Construction (vgl. Seite 540—544) sind theilweise ebenfalls zu dieser Arbeit anwendbar, werden auch in einigen Theilen Großbritanniens vorzugsweise noch als Heumaschinen gebraucht (vgl. w. u.); allein dieselben leisten nicht die vollkommene Arbeit, wie die eigentlichen. Die erste wirkliche Heumaschine ward im Jahre 1816 von Robert Salmon in Woburn erfunden, nicht, wie verschiedene annehmen, von Middleton. Letzterer ist nur Erfinder der Heuschleife zum Zusammenbringen des Heu's (vgl. S. 536). Nach und nach hat die Heumaschine viele Veränderungen erlitten und ist jetzt so verbessert, wie man es irgend nur wünschen kann. In England ist sie allenthalben in Gebrauch, namentlich auch in Irland. Auf dem Continent hat sie sich bis jetzt noch wenig verbreitet, ist inzwischen im nördlichen Frankreich als Machine à faner, in Norddeutschland und in der Schweiz schon bekannt. Da die großen und ebenen Wiesenflächen deutscher Güter in England ganz und gar fehlen, gerade auf solchen aber die Heumaschine am brauchbarsten ist, so wäre wohl zu wünschen, daß die Aufmerksamkeit der deutschen Landwirthe sich derselben mehr, wie bisher, zuwende.

1) Salmon's Heumaschine.

Die ältere Construction der Salmon'schen Heumaschine, deren Aufriß Fig. 575 zeigt, besteht aus einer großen Stachelwalze, welche man nach Belieben höher oder tiefer stellen kann, um ihre Zinken der Bodenoberfläche mehr oder minder zu nähern. Das trommelförmige Balkengestell trägt acht einzelne große Rechen mit gekrümmten eisernen Zähnen, welche zwei Bewegungen zu gleicher Zeit unterworfen sind, nemlich einmal der mit dem Boden parallelen Fortbewegung der ganzen Maschine, und sodann der Rotation um eine Achse im Mittelpunkte der Trommel. Diese Rechen greifen das Heu, welches sie auf ihrem Wege finden, werfen es empor

Fig. 575.



und zerstreuen es über die Fläche des Feldes oder der Wiese. Die ganze Maschine liegt in einem Rahmen von Holzbalken, welche sich vorn in eine gewöhnliche Gabeldeichsel für ein Pferd verlängern. Der Rahmen wird getragen von zwei Rädern, fast von der Stärke kleiner Karrenräder. Der Reif auf denselben ist mittelst Schrauben befestigt. Gern giebt man denselben etwa 1 Zoll emporstehende Köpfe; da diese durch das Gewicht und die Bewegung der Maschine in die Erde drücken, so verleihen sie dem Rad einen Stützpunkt, welcher, indem er es verhindert, schnell und leise über den Boden wegzugleiten, dazu dient, der Stachelwalze oder Rechentrommel durch Vermittlung eine rotirende Bewegung mitzutheilen, sobald die Maschine selbst sich fortbewegt. Die Achse der Stachelwalze, von Gußeisen, achteckig und hohl, läuft auf jeder Seite in einer gußeisernen Scheibe von besonderer Form. Die eine derselben bedeckt die gezahnten Räder, Fig. 576, welche die Bewegung des Karrenrades auf die Stachelwalze übertragen. Diese Stirnräder verhalten sich zu einander wie 3 : 1, und da das größere unmittelbar hinter der Nabe des Karrenrades, das kleinere am Achsenzapfen der Stachelwalze angebracht ist, so macht die letztere drei Umdrehungen, wenn das Karrenrad eine macht. Zugleich vermitteln die erwähnten Scheiben die Erhöhung oder Senkung der Stachelwalze, indem dieselbe durch einen Zapfen in den Löchern jener befestigt werden kann. Die beiden Scheiben werden durch eine runde Eisenstange, welche den Kern der hohlen Achse bildet, in unveränderlicher Distanz gehalten. Die Stachelwalze wird gebildet durch zwei Ringe von Gußeisen mit je acht Speichen, welche letztere mit den acht Rechen in der Weise correspondiren, daß sie immer zwischen je zweien eingezapft sind. Das Centrum der auf diese Weise gebildeten zwei eisernen Räder ist dann die hohle, achteckige, innen runde Walzenachse, welche mit ihnen einen Körper ausmacht. Die Verlängerung der Speichen oberhalb der Reife dient öfters zum Anfügungs- und Unterstützungspunkt für die Gliederung der Rechen. Diese bestehen aus acht Holzschienen, in deren jede acht, neun oder zwölf eiserne, am Ende mit rundlicher Schweifung zurückgebogene Zähne eingesetzt sind. Die gewöhnliche Form derselben verdeutlicht Fig. 577; sie gehen durch das Holzwerk der Rechen und den Reif durch und werden innerhalb des letzteren mit Schrauben angezogen. Federn, welche auf dem Kranz der Reife durch Schrauben befestigt sind, halten die Zinken in der radialen Richtung der Speichen; allein sie geben nach, sobald die Rechen einem

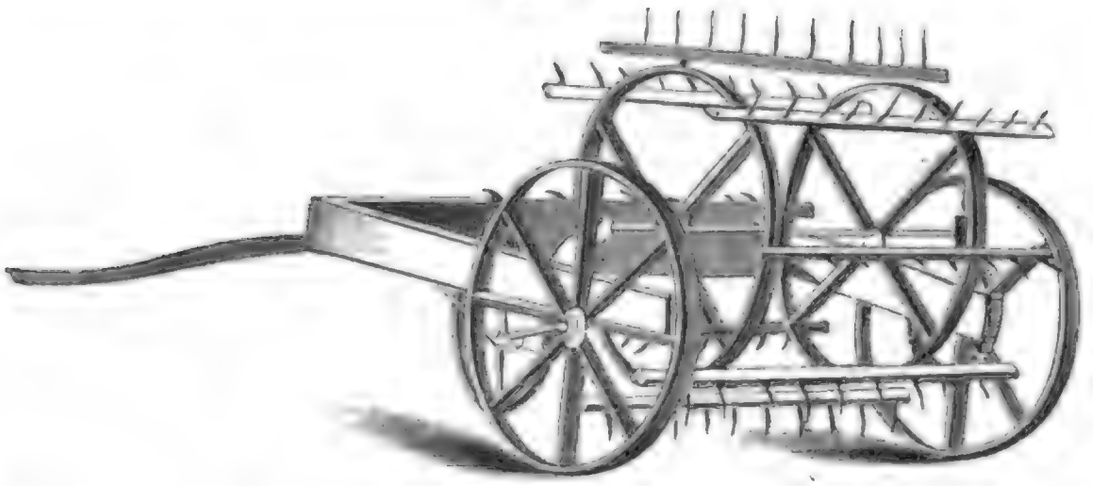
Fig. 576.

Fig. 577.

unbesiegbaren Hinderniß während der Arbeit begegnen, wodurch also einer Zerstörung der Maschine zweckmäßig vorgebeugt wird. Sobald das Hinderniß überwunden ist, bringt die auf den Gliederungspunkt am inneren Winkel der Rechenbalken wirkende Spannung der Federn jene wieder in ihre erste radiale Stellung zurück.

Fig. 578 giebt die Abbildung der ganzen Maschine in einer neueren verbesserten Construction des Salmon'schen Princips. Es ist dabei auch

Fig 578.



das Gestell von Gußeisen und es hat außer den gewöhnlichen beiden Karrenrädern noch ein drittes kleineres vorn in der Mitte, wodurch die Stetigkeit des Gangs der Maschine allerdings erhöht wird. Eigenthümlich ist, daß die Umdrehung der Stachelwalze durch ein Stirnrad erfolgt, welches, an der Nabe des einen Karrenrades angeschoben, ganz senkrecht in das kleinere an der Achse jener greift, wodurch sie also eine höhere Lage, die Stachelwalze selbst einen größeren Umfang erhält. Mit dem letzteren muß dann natürlich auch die Zahl der Zähne in den beiden Stirnrädern in Proportion stehen.

Die Salmon'sche Heumaschine wird entweder, und dies zwar in den meisten Fällen, nur durch ein Pferd, welches ein Mann führt und das im gewöhnlichen Schritt eines Arbeitspferdes, also mit einer Geschwindigkeit von 200 Fuß in der Minute geht, geführt, oder durch deren zwei im starken Trabe mit berittenem Sattelgaul. Liegt das Gras nicht sehr dick, so zerstreut die 6 Fuß lange Stachelwalze, indem die Pferde auf dem freien Gange gehen, zwei Mahden auf einmal; liegt jedoch das Gras oder Heu dick, so muß man, da es sich sonst leicht um die arbeitenden Theile der Maschine wickeln könnte, dieselbe in schiefer oder senkrechter Richtung gegen die Mahden führen. Die Schnelligkeit, welche ihre Umdrehung dann in den Zwischenräumen, wo kein Heu liegt, erlangt, läßt sie ohne Schwierigkeit die Gelege passiren, wenn dieselben auch noch so stark sind. Beim Verstreuen des Grases und der zusam-

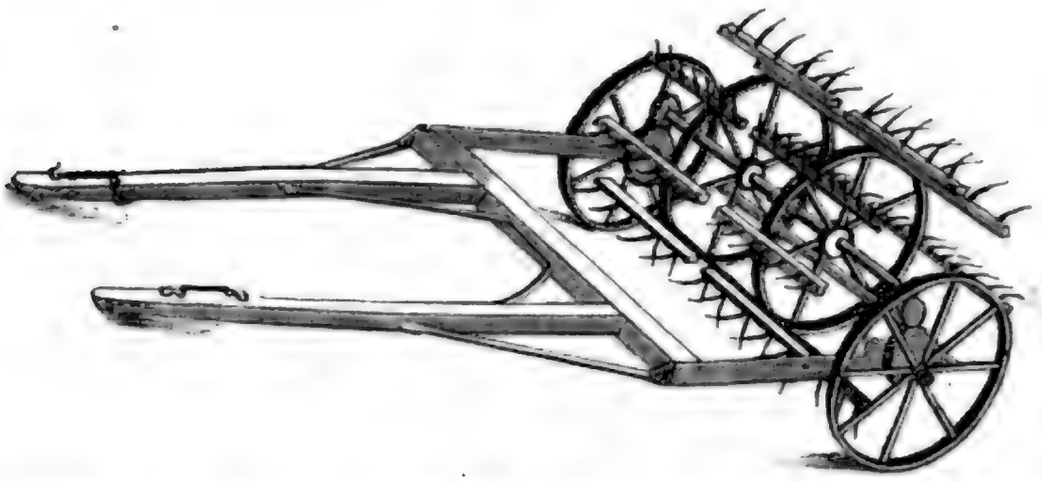
mengerechten Heuschwaden erspart diese treffliche und nützliche Maschine, ebenso wie beim Wenden des Heu's, viele Hände. Da ihre Räder bei dem gewöhnlichen Arbeitsschritt eines Pferdes in der Minute 20 — 21 Umdrehungen machen, und die Stachelwalze folglich in derselben Zeit 60 — 63 Mal rotirt, was demnach ohngefähr eine Umdrehung in der Sekunde ausmacht, so beträgt die Geschwindigkeit der Zinken oder der Raum, welchen sie zurücklegen, 17 — 18 Fuß in der Sekunde, und darnach wendet die Maschine in 20 Minuten das Heu von einem Morgen, und das Doppelte und mehr, wenn sie im Trott geführt wird. Dadurch wird es möglich, wenn anders die Witterung dies begünstigt, mit ihr in einem einzigen Tage das Heu einer am frühen Morgen gemähten Wiese zu ernten. Dem alten Sprüchwort: Das Heu will auf dem Rechen trocknen, kann durch keine Arbeit besser Genüge geleistet werden, als durch die der Heumaschine, welche die Halme fortwährend in die Luft schleudert, vollkommen und lose zerstreut und diese Manipulation sehr oft wiederholen kann. Es ist also dieses sinnreich construirte Werkzeug dringend zu empfehlen, allein nicht für alle Lagen. Es ist nemlich ein Uebelstand für die Benutzung desselben sehr störend, der, daß die Anwendung der Heumaschine einen möglichst ebenen Boden und ziemlich große Flächen verlangt. Ein coupirtes, von vielen Gräben durchschnittenes, hügeliges und steiniges Terrain erlaubt ebenso wenig ihren Gebrauch, wie ein kleines, unregelmäßiges Parzellenstückchen denselben der Mühe werth machte. Es ist ganz natürlich, daß die Heumaschine nicht allzu oft nöthig haben darf, sich auf dem Acker umzukehren, und daß ihre Arbeit um so besser und lohnender ausfällt, je länger der Strich ihres Ganges sein kann Kleine Vertheilungsgräben geniren übrigens auf den Wiesen durchaus nicht, zumal man stets die Vorsicht gebrauchen soll, den Durchmesser der Gestellräder möglichst groß zu machen. Ganz vortrefflich eignet sie sich für den Feldgrasbau, der in England den Wiesenbau überwiegt*). Die Maaße einer gewöhnlichen Salmon'schen Heumaschine für ein Pferd sind folgende: Durchmesser der Stachelwalze 30 Zoll, Entfernung der einzelnen Zähne von einander 12 Zoll (es ist darauf zu sehen, daß der nachfolgende Rechen so eingerichtet ist, daß seine Zinken immer zwischen die vorhergehenden greifen), Länge eines Zinkens vom Kopf bis zur Spitze 10 Zoll, der Durchmesser des großen Stirnrades (wie das kleine von Gußeisen) beträgt 10½ Zoll,

*) Auf dem Gute Rütti bei Bern, welches der Verfasser bewirthschaftete, hatte er hinreichende Gelegenheit, die Vorzüge, aber auch die Nachtheile der Salmon'schen Heumaschine, welche eingeführt worden war, kennen zu lernen. Die ersteren überwogen die letzteren bedeutend, und das Instrument erwarb sich selbst die Gunst der Anfangs kopfschüttelnden Knechte.

der des kleinen 3½ Zoll; das erstere, welches unverrückbar ist, hat 36, das kleine, das ausgehoben werden kann, 12 Zähne.

2) Wedlake's verbesserte Heumaschine. (Wedlake's improved haymaking machine.) Fig. 579.

Fig. 579.



Dieselbe ward eines Preises der königl. Ackerbaugesellschaft bei der Ausstellung zu Liverpool würdig befunden. Sie unterscheidet sich wesentlich von den früher beschriebenen Maschinen ihrer Gattung dadurch, daß ihre Stachelwalze, oder besser Rechenwalze, nicht aus einem Körper besteht, sondern aus zweien getrennten, mit eigenen Achsen und für sich gesondert beweglich. Natürlich wird es dadurch nothwendig, daß dann an jedem Gestellrad ein System von zwei Stirnrädern, zur Uebertragung der Bewegung, angebracht werden muß. Diese Theilung des Stachelcylinders bezweckt eine leichtere Handhabung der ganzen Maschine, bessere Reinigung der Zinken, soll namentlich verhindern, daß das Heu oder Gras sich rund um die Achse wickele, und erlaubt, am Ende eines zu bearbeitenden Stücks, wenn etwa nur noch ein ganz schmaler Gang übrig und kein Platz daneben ist, bloß die Hälfte der Rechen in Thätigkeit zu bringen. Dies geschieht einfach dadurch, daß man an einer Seite der Maschine das obere Stirnrad aushebt. Jede der ganz auf dieselbe Weise, wie früher beschrieben, construirten Trommeln hat bei der Wedlakeschen Maschine nur 7 Rechen mit je 5 eisernen, einfach rückwärts gekrümmten Zinken. Das Gestell ist theils von Holz, theils von Gußeisen; es ist gewöhnlich für ein Pferd berechnet und hat deshalb eine leichte Scheere. Es ist diese Maschine übrigens weit größer zu bauen, als eine mit ungetheilter Rechenwalze. Ihr gewöhnlicher Preis ist 14 Lv. Stlg. 14 Sch.

3) Coke's Heumaschine.

Auch an der Heumaschine hat Coke, Graf von Leicester, mehrere Verbesserungen und Veränderungen angebracht, welche an den Fig. 580

und Fig. 581, dem vertikalen und dem horizontalen Aufriß seiner Maschine, ersichtlich sein werden. Folgende sind die einzelnen Theile derselben: *a a* sind die Gestellräder der Maschine, von der Stärke gewöhnlicher Karrenräder. Bemerkbar ist, daß die Schraubennägel des Reifs

Fig. 580.

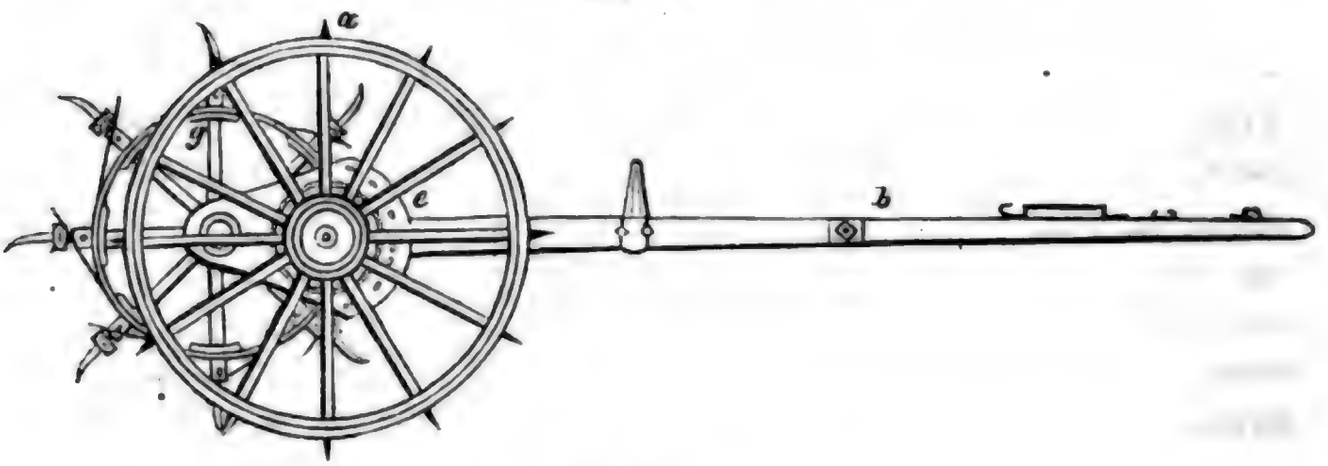
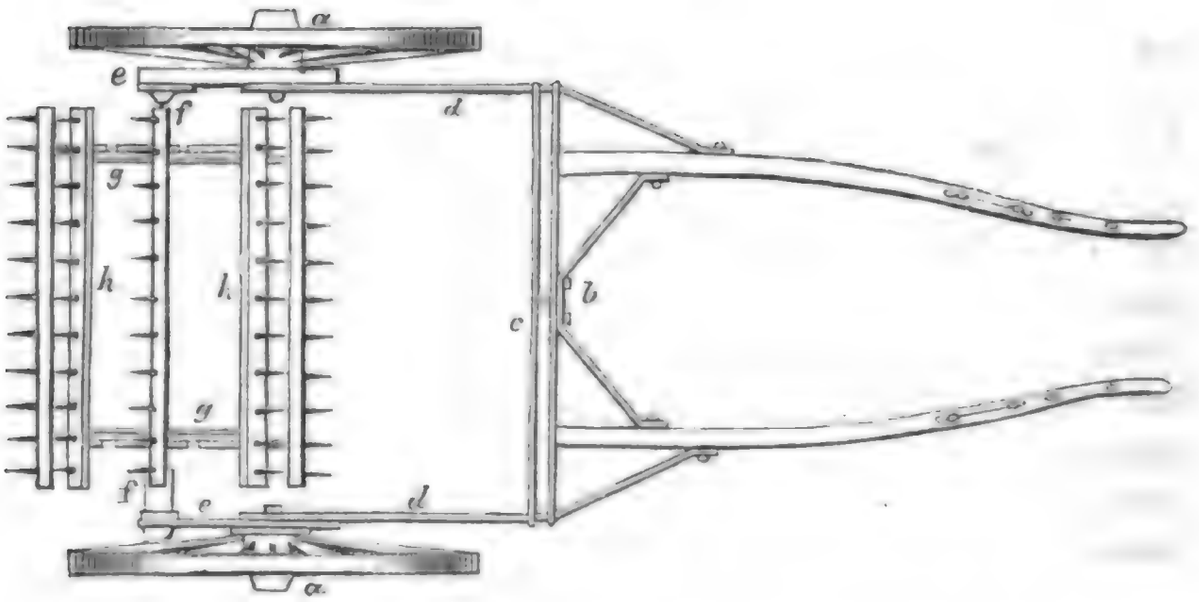


Fig. 581.



einen etwa 1 Zoll auf der Peripherie emporstehenden Kopf haben, welcher durch Gewicht und Bewegung der Maschine in den Boden eingreift und dadurch der vermittelnden Thätigkeit des Rads zu Hülfe kommt. Man wirft diesen Köpfen inzwischen nicht mit Unrecht vor, daß häufig durch sie mehrere Halme in den Boden gedrückt und dadurch verloren werden; ein Verlust, der an und für sich klein, durch langen Gebrauch solcher Räder dennoch beträchtlich werden kann. *b* ist die vom Gestell ausgehende Zugscheere, von Holz, mit Eisenhaken zum Zug und Aufhalten beschlagen, hinten durch einen eisernen Bügel fest verbunden. *c* ist ein Querbalken von Holz, welcher die Scheere trägt und auf welchem ein senkrecht emporstehendes Brett so angebracht ist, daß es ver-

hindert, daß das von der Maschine emporgeschleuderte Heu auf die Croupe des Pferdes fällt. *d d* sind eiserne Schienen, die von der Achse der Gestellräder ausgehen und den Rahmen bilden, an welchem die Scheere angebracht ist und der die einzelnen Theile der Maschine überhaupt zusammenhält. *e* sind zwei Scheiben von Gußeisen von ganz besonderer Form, in welche die Spindeln der Achsen mit Schrauben eingefügt sind. Die eine dieser Scheiben, welche am inneren Theil der Nabe des linken Rades angeschoben ist, bedeckt die beiden Stirnräder, welche die Bewegung vom Karrenrad auf die Rechenwalze übertragen. Dieses Radsystem ist ganz auf gleiche Weise construirt, wie bei der gewöhnlichen Salmon'schen Maschine. Zugleich vermitteln diese Scheiben auch die beliebige Erhöhung oder Senkung der Rechenwalze, indem nemlich der vordere Kreisbogen der ersteren mehrfach durchlöchert ist, und deswegen mit einem eisernen Zapfen in einem Loche der Schienen *d d* höher oder tiefer gestellt werden kann. *f f* ist die gußeiserne Achse der Stachelwalze; sie ist außen achteckig, innen rund und hohl. Eine runde Eisenstange dient ihr als Kern und hält gleichzeitig die beiden Scheiben *e* in unveränderlicher Distance auseinander. Diese Eisenstange ist länger als die hohle Achse der Stachelwalze, und deshalb kann man letztere auf ersterer hin und her schieben und somit leicht das an ihr befestigte kleine Stirnrad aus dem Bereich des großen an der Nabe des Karrenrads bringen. Ein in der hohlen Achse inwendig senkrecht angebrachtes Einschlageisen drückt eine Feder beständig gegen eine oder die andere zweier in der runden Eisenstange angebrachten Aufhaltlöcher; in dem äußeren eingezapft, greifen die Stirnräder ineinander; im inneren sind sie außer Bereich gebracht. *g g*, 2 gußeiserne Ringe oder Reife, die von 8 Speichen getragen werden, welche radial auf der hohlen Achse stehen. Die Speichen verlängern sich außerhalb der Reife und tragen deshalb die 8 Rechen, welche die Stachelwalze bilden, welchen sie also zum Anfügungs- und Unterstützungspunkt ihrer Gliederung dienen. Reife, Speichen und Achse bilden einen einzigen Körper aus Eisenguß. *h h* sind 8 Holzschienen, in deren jede 8, 9 oder 10 eiserne, am Ende spitze und leicht zurückgebogene Zinken mittelst Schrauben eingesetzt sind. Die einfache Form eines solchen Zinkens verdeutlicht Fig. 582. Die Rechen werden durch Federn, die auf den gußeisernen Ringen aufgeschraubt sind, in der Richtung der Speichen, d. i. radial auf der Achse, gehalten; sie geben nach, sobald die Zinken an irgend ein Hemmniß stoßen, das sie nicht überwältigen können, die Rechen legen sich alsdann zurück, bis jenes passirt ist, worauf die Spannkraft der Federn sie wieder in ihre alte Lage zurückführt. —

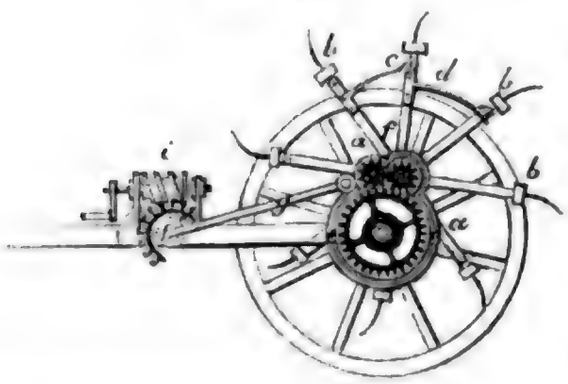
Fig 582.

Es giebt auch Maschinen nach Coke'scher Construction, bei welchen jede der 8 Schienen, in denen die Zinken eingelassen sind, mittelst angebrachter Schrauben höher oder niedriger gestellt werden kann. Dadurch wird der Bau etwas leichter; allein dieser verhältnißmäßig sehr geringe Vortheil wird weithin aufgewogen durch die mühevolle und zeitraubende Arbeit dieser Art der Stellung. Was hinsichtlich der Arbeit von der Salmon'schen Maschine gesagt worden ist, gilt auch ganz von der Coke'schen; erstere soll inzwischen, zufolge der eigenthümlichen Form ihrer Zinken, welche ein Aufgreifen und Tragen des Heu's mehr befördert, etwas vollständiger arbeiten, dagegen auch leichter sich umwickeln. Die Maaße der Coke'schen Maschine sind folgende: Durchmesser der Karrenräder 60 Zoll, Durchmesser der Ringe der Stachelwalze 38 Z., Länge der Rechenschienen derselben 75 Z., Länge der Zinken 12 Z., Länge der Federn 12 Z., größter Durchmesser der Stellscheiben 20 Z., Abstand der Rechen von einander auf der Peripherie der Ringe 19 Z., Breite des Gestellrahmens 90 Z., Länge desselben bis zur Scheere 66 Z.

4) Henry Smith's verbesserte Heumaschine.

Diese verbesserte Heumaschine, auf welche der Erfinder im Jahre 1847 ein Patent erhielt, ist in Fig. 583 im Seitenaufriß dargestellt.

Fig. 583.



Eine hohle Achse trägt radiale Arme *a a*, welche wiederum die Träger der Rechenschienen *b b* sind. Diese letztere sind mittelst Winkeleisen mit den Speichen *a a* verbunden und bewegen sich um Bolzen, welche durch die Winkeleisen und den Kopf der Speichen gehen und auf diese Weise eine Art Charnier bilden. Von dem Kopf der Speichen abwärts gehen gabelförmige Stützen *c c* mit Schenkeln von verschiedener Länge, und diese ruhen auf den Enden der auf die Speichen festgenieteten Federn *d d*. Der Zweck der letzteren ist ganz der gleiche, wie bei den vorher beschriebenen Maschinen. Die Zahnräder an der Achse der Laufräder sind in einem an jeder Seite der Maschine angebrachten Gehäuse von Gußeisen eingeschlossen, und diese Gehäuse bilden zugleich die Lager für die Achse *f* der kleinen Triebräder, welche die Stachelwalzen in Rotation bringen, ebenso der zur Umkehrung der Bewegung dienenden Getriebe. Sie enthalten ferner die Achsen für die Karren- oder Laufräder der Maschine. Ein an der Seite des Gehäuses *e* angebrachtes Oehr dient zur Aufnahme eines Bolzens, welcher den Hebelarm *g* mit diesem Gehäuse verbindet. Das andere Ende dieses Hebelarms ist mit einem in dem

Maschinengestelle gelagerten halben Zahnrade *h* verbunden, in welches eine senkrecht darüber gestellte, wagerecht liegende, endlose Schraube *i* greift, deren Achse durch eine Kurbel in Umdrehung gesetzt werden kann. Um nun die Rechenzinken behufs der Arbeit auf den Erdboden niederzulassen, braucht man nur die Schraube *i* umzudrehen. In Folge dieser Rotation macht durch Vermittelung des halben Zahnrads *h* und des Hebelarms *g* das Gehäuse *e* zu beiden Seiten der Maschine eine gleitende Bewegung und bringt die Stachelwalze in die geeignete Stellung. Mit sehr geringer Mühe ist es auf diese Weise möglich, die Maschine ganz nach Erforderniß zu stellen*).

5) Ransome's und May's verbesserte Heurechmaschine.

Um sowohl das Heu leicht auf Kämme zu bringen, als auch es zu wenden, und um zugleich damit alle Erfordernisse eines gewöhnlichen Pferderechens zu erfüllen, besitzen die Engländer verschiedene Maschinen, unter welchen diejenige aus der Eisengießerei von Robert Ransome und Charles May in Ipswich hervorgegangene eine der neuesten und besten ist. Fig. 584 stellt den Seitenaufriß des Durchschnitts, Fig. 585 den Grundriß dieser Maschine dar. An der eisernen Achse *a* ist eine

Fig. 584.

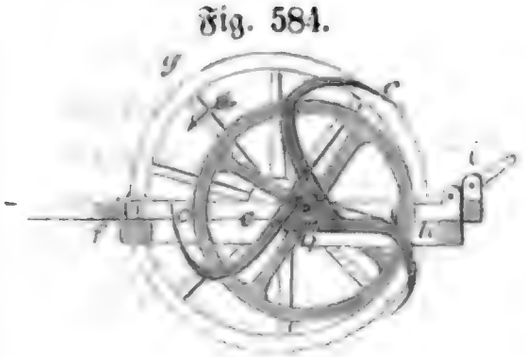
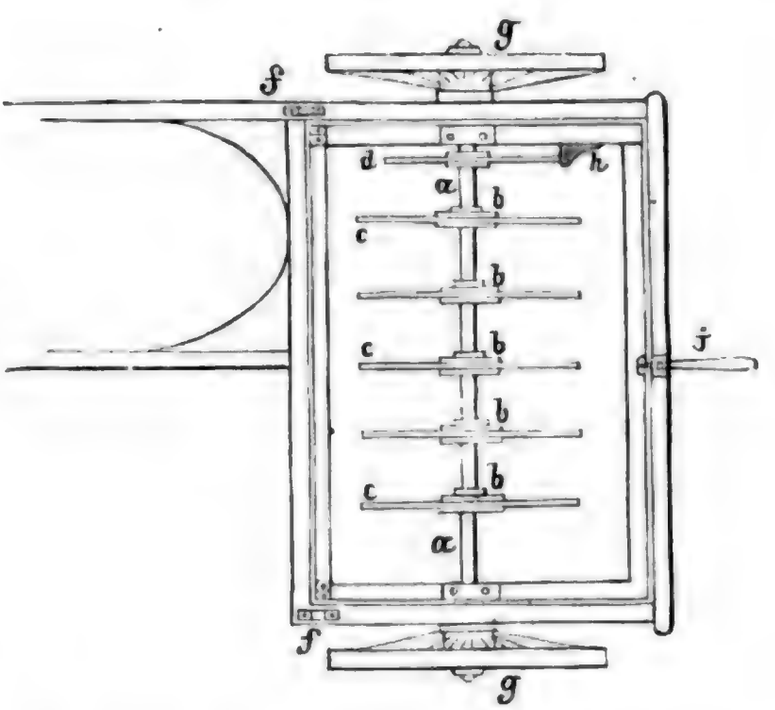


Fig. 585.



dreieckige Platte *b* angeschoben, in welche die eigenthümlich gekrümmten Zinken *ccc* eingeschraubt sind. Je nach der beliebten Größe der Maschine kann ein solches Zinkensystem 3, 4, 5 und 6 Mal an der Achse angeschoben sein; bei der abgebildeten Maschine ist es 5 Mal vorhanden,

*) London Journal of Arts. 1847.

dieselbe besitzt also 15 Zinken. An derselben Achse befindet sich ferner noch ein Rad von Gußeisen *d*, mit drei Fangfedern in gleich weiten Abständen versehen. *e* ist das innere Gestell oder der innere Rahmen der Maschine, welcher sich bei *f* drehen kann; er trägt die Lager der Achse *a*. Bei *f* ist zugleich der innere Rahmen mit dem äußeren eigentlichen Gestell verbunden, welches auf den beiden Karrenrädern *g g* liegt. Durch diese Einrichtung des ganzen Gestells wird es ermöglicht, die Spitzen der Zinken stets in den erforderlichen Abstand vom Boden zu bringen, in welchen selbst sie natürlich niemals eingreifen dürfen. Eine jede der drei Fangfedern des Rades *d* stößt gegen den im inneren Rahmen angebrachten Aufhalter *h* und hemmt demzufolge die Rotation der Zinken, deren eine Reihe auf der Erde hingeht und das Heu oder Gras daselbst sammelt und auf Kämme bringt. Ist diese untere Zinkenreihe nun voll, so braucht bloß der hinten gehende Arbeiter die Fangfeder zu lösen und die Achse mit den Zinken schnellt von selbst herum, indem die volle Reihe sich entleert und eine neue an deren Stelle tritt. Der Arbeiter drückt dann mittelst des Hebels *i* gegen den Kranz des Rades *d*, welches sich in der durch den Pfeil angezeigten Richtung umdreht, bis die nächste Fangfeder gegen den Aufhalter stößt, somit eine neue Zinkenreihe in Thätigkeit gelangt u. s. f. Es ist somit das Princip dieser Maschine ganz dasselbe, wie dasjenige des Coke'schen Pferderechens (vgl. S. 543 Fig. 371), nur bedeutend vervollkommnet. Darin ist aber die Maschine besonders von dem letzteren unterschieden, daß sie nicht allein bloß das Heu auf Kämme bringt, sondern auch zugleich als Heuwendemaschine benutzt werden kann. Es ist alsdann weiter nichts nöthig, als daß man den Aufhalter wegnimmt oder bei zweckgerechter Einrichtung zurückschiebt; ferner, daß man durch zwei Stirnräder die Umdrehung des Karrenrads auf die Zinkenachse fortpflanzt.

6) Schottischer Heurechen. (Scotch Patent hay Rake.) Fig. 586 (s. f. S.)

Wenn auch nicht gerade zu den eigentlichen Heumaschinen gehörig und eher unter die Pferderechen (vgl. S. 540) zu zählen, verdient der schottische Heurechen dennoch unter der ersteren Rubrik angeführt zu werden, da man sich seiner vorzugsweise nur zur Heuwerbung bedient. Dazu wird dieses sinnreich construirte Instrument so geschätzt, daß man es in seinem Vaterland »the only other hay making machine worthy of the name« nennt und es in einzelnen Fällen sogar der Salmon'schen Maschine vorzieht. Im Wesentlichen ist dasselbe ganz nach dem Princip des schottischen Pferderechens (S. 542, Fig. 370) gebaut, unterscheidet sich jedoch noch beträchtlich von diesem. Vor Allem ist das System der willkürlichen Hebung und Senkung der Zinken, welche den

Rechen bilden, neu und sinnreich. Diese Zinken sind in wellenförmiger Kurve mit den Spitzen nach vorn gerichtet, stehen ziemlich eng, ein jeder für sich oben in einem durch verschiedene Hebel und Charniere gebildeten Gliederwerk beweglich. Es wird dieses Gliederwerk je eines jeden Zinken

Fig. 587.

regiert durch die Handhaben oder Sterzen der Maschine, welche zunächst einen quer über das ganze Gestell laufenden Balken bewegen und mit diesem die sämmtlich daran befindlichen Züge der einzelnen Zinken. Wenn die Handhaben in ihrer gewöhnlichen Stellung, also ziemlich parallel mit dem Boden sind, so haben alle Zinken die Stellung eingenommen, die ihre Thätigkeit erfordert, streifen also dicht an der Erde hin und ergreifen daselbst das ausgebreitete Heu. Diese Stellung versinnlicht der Liniendurchschnitt Fig. 587. Drückt dagegen der hinter der Maschine gehende Arbeiter die Sterzen nieder, so hebt er damit zugleich mit einem Male sämmtliche Zinken in die Höhe, und es tritt sodann die Lage der einzelnen Theile ein, welche in dem Durchschnitt Fig. 588 verdeutlicht ist. Auf solche Weise kann mit diesem Instrument daher die Arbeit des Zusammenrechens von Heu auf Kämme außerordentlich leicht und schnell verrichtet werden. Das Wenden des Heu's damit auszuführen ist inzwischen unmöglich, und es bleibt zu dieser Arbeit jedenfalls die Salmon'sche Maschine vorzuziehen. Dagegen hat der schottische Heurechen den Vorzug, daß er auch zum Nachrechen bei der Getreideernte verwendet werden kann; Viele gebrauchen ihn sogar, um gestürzte Stoppelfelder von den Stoppeln und

Fig. 587.

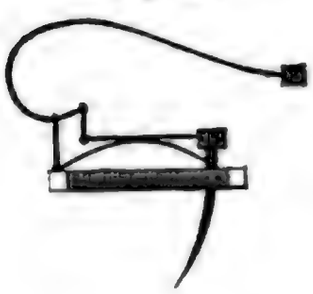
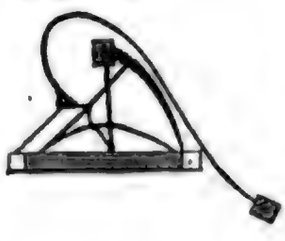


Fig. 588.



Quecken zu reinigen. Da ein festes Hinderniß dabei sehr leicht ein Zerbrechen des Instruments zur Folge haben könnte, so ist die Einrichtung wie bei dem schottischen Pferderechen getroffen, daß jeder Zinken auch in einem besonderen beweglichen Träger befestigt hängt, also bei entgegenstemmenden Gegenständen nachgiebt. Sind diese lang und nicht zu überwältigen, wie z. B. Baumwurzeln, ein Fall, der übrigens auf schottischen Feldern nicht vorkommt, so kann der Führer durch einen raschen Druck auf die Sterzen augenblicklich das Instrument außer Gefahr bringen.

Anhang. Heubinde- und Wägemaschine.

Als Nachtrag zu den Heumaschinen sei hier auch noch ein Geräthe angeführt, welches auf eine sehr zweckmäßige Weise zum Wägen und Binden des Heu's gebraucht wird und das in England sehr verbreitet ist. Schon früher (S. 145) ist angeführt worden, daß man daselbst das Heu mit eigenthümlichen Messern von den Feimen herunter in Würfel von beliebiger Größe zu schneiden pflegt, welche sodann mit einem Strohseil umwunden und gewogen werden. Auf solche Weise ist das Heu sehr bequem zu laden und zum Verfüttern oder Verkauf zu transportiren. Die in Fig. 589 abgebildete Maschine zum Wägen und Binden des Heu's

Fig. 589.

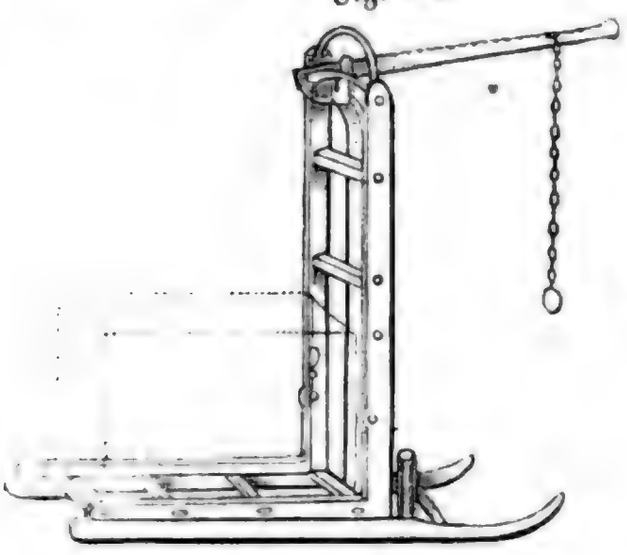


Fig. 590.

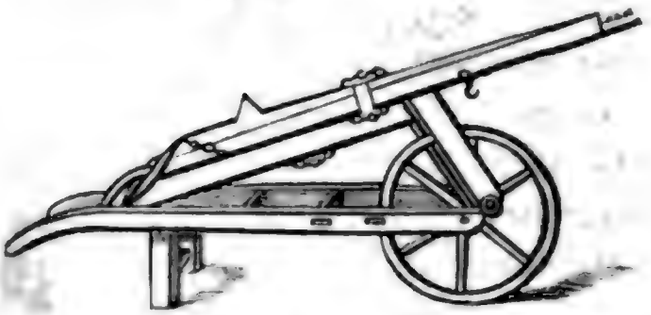
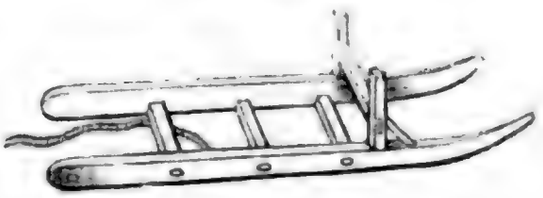


Fig. 591.



gründet sich auf jenes Verfahren, welches sie vereinfacht und erleichtert. Sie ist von Beckway zuerst construirt worden, und zwar nach Loudon*) in folgender Weise: Der ganze Apparat mit Allem, was dazu gehört, kann so zusammengelegt werden, daß er einen Schubkarren bildet, Fig. 590, wodurch er also auf die leichteste Weise überall hin transportirt werden kann. Wenn er aufgestellt werden soll, so wird das Rad heraus-

*) Bd. II. S. 845.

genommen, die untere Seite des Karrengestells gewendet und dasselbe als Grundlage auf die Erde gelegt. Fig. 591 (s. v. S.). Ein doppeltsäuliges Gerüste wird darauf senkrecht in die Seitenbalken der Grundlage, welche dazu durchbohrt sind, eingesetzt. Auf der obersten Querspange jenes Gerüstes liegt ein Wageschnellbalken, welcher einen eisernen Träger hält, der das Brett oberhalb der Grundlage zur Wagschale macht, auf welche das zu wiegende Heu gelegt wird. Letzteres kommt auf zwei kreuzweise ausgebreitete Strohseile zu liegen, und die punktirten Linien der Fig. 589 deuten seine Lage genau an. Sobald diese eingenommen ist, zieht der Arbeiter den Riegel oder den Hebel weg, welcher die Thätigkeit des Schnellbalkens hemmt, so daß der letztere frei oscilliren kann. Am langen Ende desselben ist das Gegengewicht an einer Kette aufgehangen, natürlich so, daß es auf den Theilstrichen des Schnellbalkens hin- und hergeschoben werden kann, je nach der Quantität des zu wägenden Heu's. Wenn das Heu gewogen ist, wird es mit den darunter liegenden Bändern zusammengebunden. Nachdem das Heubündel hierauf entfernt worden ist, wird dasselbe Verfahren mit andern Bündeln ohne Verzug oder Unbequemlichkeiten wiederholt. Sobald die ganze nöthige Quantität aufgebunden ist, wird der Apparat binnen 5 Minuten wieder so zusammengelegt, daß er einen Schubkarren bildet. Die andern nöthigen Werkzeuge, Heumesser, Gabel ꝛc., und jeder Theil der Maschine passen auf dem Schubkarren so zusammen, daß Alles eine sichere Lage hat, und werden mit der Kette und dem Gewichte umwickelt, damit sie während des Transports recht fest vereinigt bleiben.

Mähemaschinen.

Die Arbeiten der Sense und der Sichel durch Maschinen zu ersetzen, ist schon in alter Zeit versucht worden. Denn jene sind nicht allein sehr anstrengend und mühevoll, sondern auch unverhältnißmäßig zeitraubend; es muß daher bei Mangel an Arbeitskräften bei ihrer Anwendung manchmal großer Verlust entstehen, welchem vorzubeugen Sache der Mähemaschinen sein soll. Die Grasmähemaschinen, welche man bis heute erfunden und versuchsweise in Gebrauch genommen hat, entsprechen sämmtlich ihrem Zwecke nur so unvollkommen, daß sie durchaus keinen praktischen Werth beanspruchen dürfen. Dieselben sind nach zweierlei Principien construirt; bei dem einen besteht der arbeitende Theil aus zwei wagerechten, scharfen Klingen, die als zwei Halbmesser eines Kreises zu betrachten sind, welche, indem sie sich mit großer Geschwindigkeit um

ihren feststehenden Mittelpunkt bewegen, alles in ihrem Bereich befindliche Gras abschneiden und niederlegen sollen, beim Fortbewegen also eine entsprechende Mahde bilden; das zweite Princip beruht auf Anwendung einer Schneidewalze nach Art derjenigen bei den Häckselmaschinen nach Salmon's System, mit spiralförmigern Messern, welche während ihrer Rotation das Gras fassen und abschneiden. Es ist ganz begreiflich, daß diese Constructionen, von welchen letztere übrigens hier und da in den englischen Parks zu finden ist, wo man stets einen ganz kurzen, sammetartigen Rasen haben will, für den Landwirth keinen Werth haben können. Es liegt sogar in der Natur der Sache, daß das Abmähen des biegsamen, seine Lage verändernden Grases niemals vollkommener wird geschehen können, wie durch die von der menschlichen Hand geschwungene Sense, und so lange Gras wächst und Wiesen bestehen, wird wohl auch der Landwirth nicht von diesem Instrument abgehen, welches die Nothwendigkeit innerhalb bestimmt begränzter Gesetze erfunden und ausgebildet hat. Von den Grasmähemaschinen ist daher ganz abzusehen in der landwirthschaftlichen Maschinenkunde. Anders ist es mit den Getreidemähemaschinen. Es liegt auf der flachen Hand, daß die aus starken, senkrecht emporstarrenden Halmen gebildete Wand des Roggens auf eine viel leichtere Weise mittelst einer mechanischen Vorrichtung niedergelegt werden kann, als die verhältnißmäßig niederen und nachgebenden Futtergräser. Es ist zu dem Abmähen der ersteren eine größere physische Kraft erforderlich, während bei dem der letzteren es vorzüglich auf den Schwung ankommt, durch welchen das Blatt der Sense so geführt wird, daß seine Schärfe ihre volle Wirkung auf das entgegenstehende Hinderniß ausüben kann. Diesen Schwung vermag nur der menschliche Arm auszuführen, — die Kraft aber, welche zum Abhauen und Niederlegen der Getreidehalme nöthig ist, könnte allerdings durch eine zweckmäßig construirte Maschine in eben solcher Vollkommenheit und mit einem größeren Nutzeffekt erreicht werden, wie mit der menschlichen Hand. Diese theoretischen Vorbedenken vorausgeschickt, erscheint es zweifelohne möglich, daß eines Tages Erntemaschinen für das Getreide allgemeiner üblich sein können. Bis jetzt sind sie es nicht, und zwar aus dem Grund, weil noch keine einzige existirt, welche allen Anforderungen, die an ein solches Instrument gestellt werden müssen, in genügendem Maaße entspricht. Inzwischen scheinen die Erfindungen, welche bis jetzt in dieser Hinsicht gemacht worden sind, dennoch die richtigsten Principien aufgefaßt zu haben, nach welchen eine Getreidemähemaschine zu errichten wäre, und es ist somit eine Grundlage geboten, auf welcher glücklichere Erfinder mit doppelter Aussicht auf Erfolg fortbauen mögen. Aus diesem Grunde ist es wichtig, die noch in England, wenn auch nur hier und da, und

mehr der Curiosität, als des wirklichen Nutzens halber, sich vorfindenden Erntemaschinen kennen zu lernen.

Die ersten Nachrichten von Versuchen im Bau von Erntemaschinen für Getreide geben schon die römischen Schriftsteller Palladius und Plinius. Ersterer sagt darüber: In Gallien wird auf die leichteste Weise das Getreide ohne Schnitter geerntet, und mit Beihülfe eines Ochsen kann man dort täglich eine sehr große Strecke abernten. Es ist hierzu ein auf einem doppelrädrigen Gestell ruhendes Instrument nöthig, das aus einem muldenförmigen, oben weiten, unten engen Kasten besteht, dessen Vorderbrett niedriger steht, als die drei anderen. An dem letzteren befindet sich in der Höhe der Getreideähren eine dichte Reihe von spitzen und scharfen Klingen, welche vorn etwas aufwärts gebogen sind. Die Scheere, worin der Zugochse geht, ist diesen Klingen entgegengesetzt, also am hinteren Theil der Maschine so angebracht, daß das Thier, welches zu dieser Arbeit angewöhnt sein muß, das Gestell vor sich herschiebt. Man fährt mit dieser Maschine gegen ein Getreidefeld, die Klingen ergreifen die Aehren, reißen sie ab und werfen sie in den hinter ihnen befindlichen Kasten. Der Ochse muß nur in einem mäßigen Schritte gehen. Die Klingen können, nach Beschaffenheit des Getreides, höher oder tiefer gestellt werden. Auf diese Art kann man schnell ein ganzes Feld abernten, indem man mit diesem Werkzeug nur mehrere Male darüber fährt. Es ist dasselbe besonders gebräuchlich auf vollkommen ebenen Feldern und in solchen Gegenden, in denen das Stroh nicht mitgeerntet, sondern auf den Stoppeln abgeweidet wird*). Von jener grauen Vorzeit bis zum Anfang des neunzehnten Jahrhunderts ist ein gewaltiger Sprung, und doch ist in dem ganzen Zwischenraum kein weiterer Versuch einer Erntemaschine bekannt geworden, so sehr auch bis zur Mitte des achtzehnten Jahrhunderts die alten lateinischen Autoren über Landwirthschaft noch die Basis der gesammten Wissenschaft der letzteren bildeten. Erst in jener letztgenannten Periode wagten sich einige englische Mechaniker an die Verwirklichung der Idee einer Mähemaschine. Der erste war James Smith, der 1807 begann, aber nach vielfachen Versuchen erst im Jahr 1815 dazu kam, etwas einigermaßen Brauchbares zu liefern. Ihm folgten 1822 Henry Ogle, 1828 J. Bell. In neuerer Zeit haben sich die Amerikaner, unter ihnen mit besonderem Erfolg McCormick und Hussey, mit der Construction von Erntemaschinen beschäftigt. Ein merkwürdiges Factum ist, daß in Rußland neuerdings verschiedene Getreidemähemaschinen erfunden worden sind,

*) Palladius, L. VII. Tit. 2. Lasteyrie, Collection des Machines etc. Loudon, I. 33.

welche, glaubwürdigen Berichten zufolge, in ihren Leistungen die englischen bei Weitem übertreffen sollen. Inzwischen ist bis jetzt etwas Näheres über deren Construction nicht bekannt geworden. — Von den englischen Mähemaschinen sind folgende der Erwähnung werth:

1) Norfolker Kleemähemaschine. Fig. 592.

Dieselbe dient nicht dazu, den Klee abzumähen, sondern nur die Samenköpfe des Samenklees von ihren Stengeln zu reißen und zu sammeln, so daß man nach gewonnenem Samen das Feld noch mit Erfolg beweiden lassen kann. Es besteht dies einfache Instrument aus einem kleinen Karren, zuweilen von Eisenblech, der auf zwei Rädern ruht und dessen vordere Seite offen ist. An dem wagerechten Boden dieser ist eine Reihe von spitzen, zweischneidig scharfen Klingen kammähnlich angebracht. Ein vor den Kasten gespanntes Pferd, oft auch ein Mensch, zieht die Maschine und jene Klingen ergreifen die Kleeköpfe, reißen sie ab und sammeln sie. Es ist aber nöthig, daß die Klingen von Zeit zu Zeit gereinigt werden. Dieses Geschäft verrichtet der Arbeiter mit dem in Fig. 593 abgebildeten Werkzeug, einer Art Kelle, welche ebenfalls mit Klingen, wie die Maschine, besetzt ist. Wenn nun gleich diese gerade keine besonders preiswürdige Arbeit macht, so erfüllt sie ihren Zweck doch ziemlich und wird nicht selten in Anwendung gesehen. Plucknet's Kleemähemaschine, nach dem ersterwähnten Princip der Grasmähemaschine erbaut, hat sich nicht bewährt und ist unpraktisch.

Fig. 592.

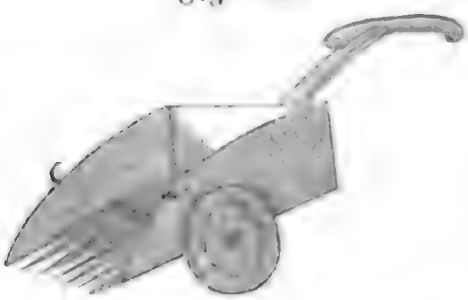


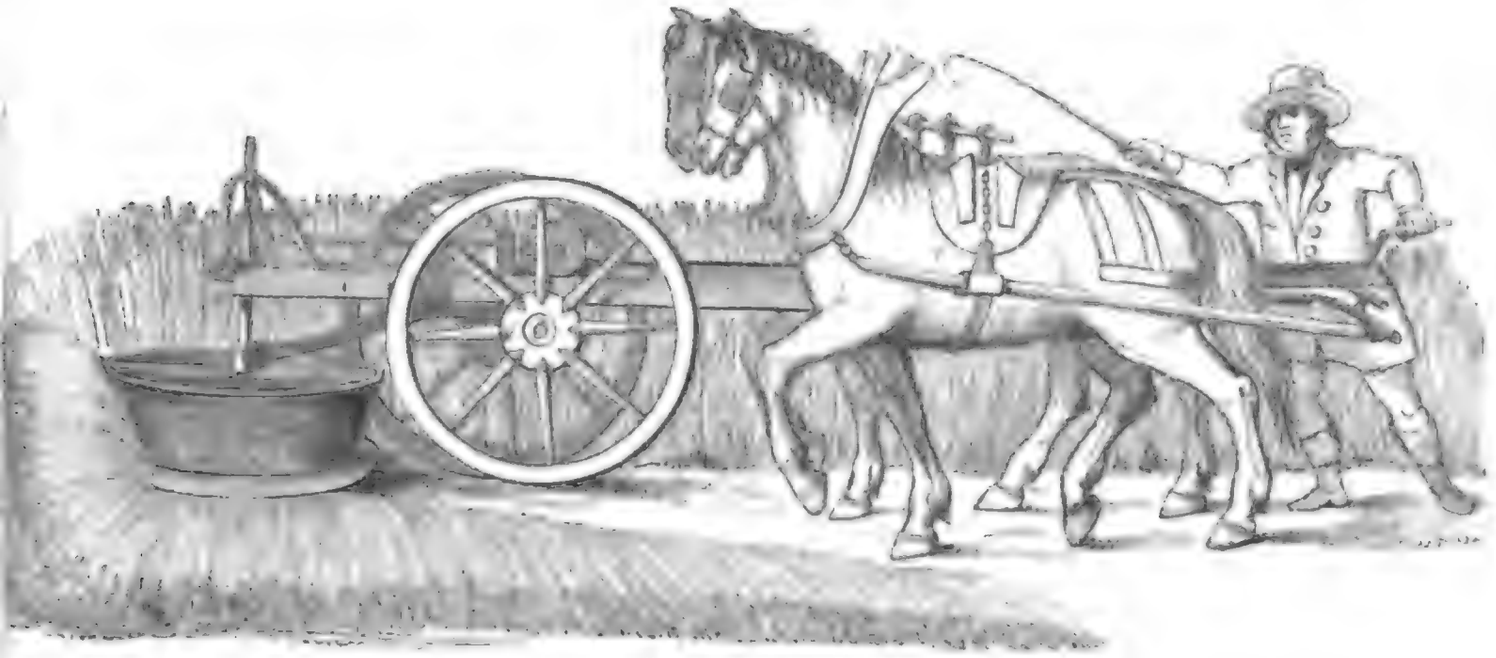
Fig. 593.

2) Smith's Mähemaschine für Getreide.

Unter allen Mähemaschinen hat diejenige von James Smith aus Perthshire in Schottland construirte das größte Aufsehen erregt und ist, wenn auch nicht mehr im Großen üblich, doch noch hier und da auf großen Gütern in England und Schottland zu finden. Da ihre Construction eine vortreffliche ist, so verdient sie wohl, der Vergessenheit entrissen zu werden. Folgende ist die Beschreibung, welche der Erfinder selbst von dieser Maschine gegeben hat: Fig. 594 (s. f. S.) ist die in Thätigkeit begriffene Smith'sche Erntemaschine. Zwei Pferde sind an eine starke Deichsel gespannt, welche vom Gestell des Fuhrwerks nach hinten ausgeht. Sie ziehen an zwei Ziehscheiten, die an einer Wage hängen, welche durch ein Zapfenloch in einer eisernen Büchse am äußersten Ende der Deichsel befestigt wird. In diesem Zapfenloch hat die Deichsel hinlänglichen Spielraum, indem sie sich an einem durch sie

gehenden Vorstecker bewegt. Die Pferde ziehen mit gewöhnlichen Zugsträngen und schieben so die Maschine vor sich her. Von den Karrensätteln erhebt sich je ein aufrechter Eisenstab, beide durch einen Querstab verbunden, um die Thiere parallel zu halten; von jedem Kummet geht

Fig. 594.



eine Aufhaltkette aus. Der Führer geht hinter den Pferden, die er mit gewöhnlichem Zügel lenkt, richtet zuweilen die Maschine mittelst eines Rucks am Ende der Deichsel und kann durch die daselbst angebrachte Kurbel die Stellung der arbeitenden Theile reguliren. Am vorderen Theil des Fuhrwerks hängt ein wagerechtes, kreisförmiges Schneidemesser, über welchem sich ein umgekehrter kegelförmiger Kasten (Trommel) erhebt, so daß die Klinge des Schneidemessers $5\frac{1}{4}$ Zoll über den unteren Theil der Trommel hervortritt. Wenn sich der Wagen vorwärts bewegt, so erhalten Trommel und Messer durch die Bewegung der Räder des Fuhrwerks, vermittelst einer Reihe gezahnter Räder, eine sehr schnell drehende Bewegung. Schneidemesser und Trommel können nach Gefallen links und rechts bewegt werden; ein Paar kleine Räder auf einem Drehgestelle sind im Innern der Trommel angebracht, um die Entfernung des Schneidemessers vom Boden zu bestimmen. Der Fuß der Achse des Schneidemessers ruht auf diesem Gestelle und seinen Rädern, und durch Auf- und Niederschieben des Messers an seiner Achse, vermittelst einer Reihe kleiner Löcher, wird die Höhe des Halms bestimmt, in welcher er abgeschnitten werden soll. Der Durchmesser des Schneidemessers reicht auf beiden Seiten deswegen beträchtlich weiter als die Räder des Fuhrwerks hervor, damit nichts von dem Getreide niedergetreten werde. Wenn das Getreide durch die schnelle Bewegung des Schneiders abgeschnitten ist,

ruhen die unteren Enden der Halme auf der Klinge und die oberen Theile berühren die Trommel, durch deren Reibung ſie herumgedreht und weggedrückt werden, entweder nach der noch ſtehenden Frucht hin, oder auf den Boden nach der leeren Seite zu. Nachdem das Getreide ſo geſchnitten und in ordentliche Schwaden gelegt worden iſt, wie die Figur zeigt, kann es leicht, entweder mit der Hand, dem Rechen, der Gabel, oder irgend einem andern ſchicklichen Werkzeuge in Garben gebracht werden.

Die einzelnen Theile der Maſchine werden verdeutlicht durch Fig. 595, die den ſenkrechten Aufriß, und Fig. 596, die den Grundriß der Maſchine darſtellt. *A* das Geſtell des Fuhrwerks, von Eichen- oder anderem

Fig. 595.

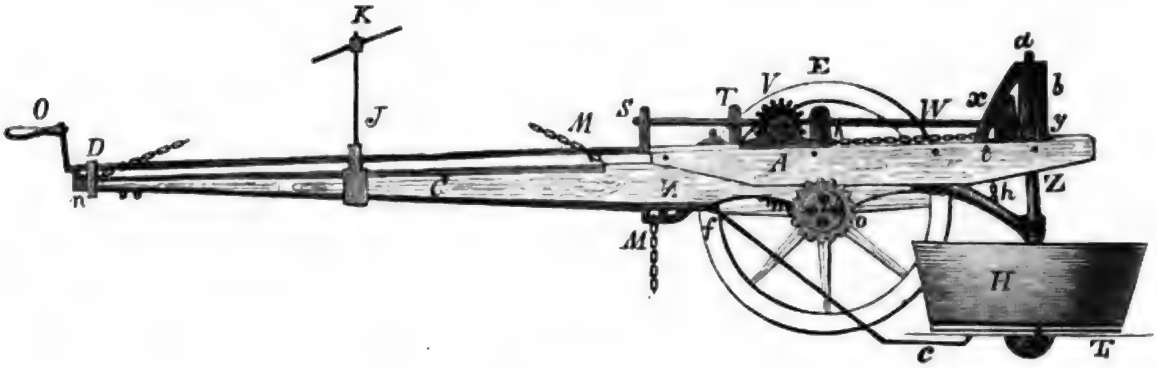
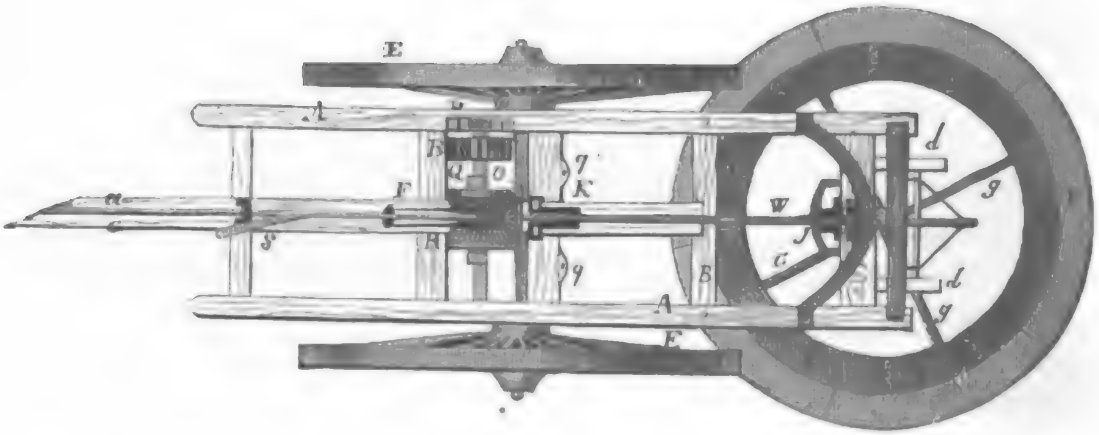


Fig. 596.



feſten Holz, und durch die Querbäume *B* mittelſt angetriebener Keile dicht zuſammengehalten. *C* iſt die an den Querbäumen befeſtigte Deichſel. *D* iſt die Wage, an welcher zwei Ziehſcheite befeſtigt ſind. Sie iſt von Eichenholz. Die Pferde werden ſo geſpannt, daß ſie an den kleinen Schwengeln mit gewöhnlichen Zugketten ziehen. Die Hinterketten ſind in dieſe Ketten eingeheftet, was die Pferde in den Stand ſetzt, die

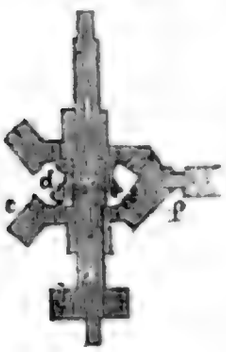
Maschine zurückzuschieben, vermittelst einer Kummtkette *M*, welche von dem unteren Ende ihrer Kummte nach zwei an der Deichsel befestigten Krampen *N* geht. Ein aufrecht stehender, eiserner Stab *J* und ein Querstab *K*, durch die am hölzernen Obertheil gewöhnlichen Karrensättel angebrachten eisernen Oehren gehend, dienen zugleich als Bauch- und Kreuzgurt. Die Sättel müssen durch einen starken besondern Gurt auf dem Rücken der Pferde festgehalten werden. Der gerade Stab besteht aus zwei mittelst einer Schraube zusammengefügten Theilen, wodurch er verlängert und verkürzt und dadurch den Pferden von verschiedener Höhe angepaßt werden kann. *E* die Wagenräder von 5 Fuß Durchmesser und 6 Zoll Breite in der Spur. *F* das Schneidemesser 5 Fuß 4 Zoll im Durchmesser, bestehend aus 6 Segmenten, daran ein eiserner Ring $1\frac{1}{4}$ Zoll tief befestigt, welcher Ring vermittelst der Kreuzarme *G* mit dem Fuße der geraden Spindel *Z* verbunden ist. Fig. 597 zeigt eines dieser Segmente nach einem größern Maaßstabe: *a* ist von hartem Holz, $3\frac{1}{2}$ Zoll breit und 4 Zoll tief, *b b* ist von deutschem Stahl, eine Art Sense, $1\frac{1}{2}$ Zoll breit und am Rücken $\frac{1}{4}$ Zoll tief. Sie steht über dem Holze in Einer Fläche. *c* ist eine kleine eiserne Niete, um zu verhindern, daß sich die Segmente nicht aus den Fugen schieben. *d* Löcher, durch welche die Bolzen gehen. Fig. 598 ist eine Durchschnittsansicht

Fig. 597. Fig. 598. Fig. 599.

von Fig. 597. *H* ist ein conischer Kasten von dünnem Blech, leichtem Holz oder Flechtwerk, dessen untere Peripherie 5 Zoll innerhalb der Schärfe des Schneidemessers ist, dessen obere sich aber so weit wie das selber ausdehnt. Der Kasten ist 2 Fuß tief, unten mit dem Schneidemesser in demselben Ring und an die Spindel oben vermittelst eines andern Ringes mit 4 Armen befestigt. Außen ist der Kasten mit Canevas überzogen, oder mit Leder, wenn er von Blech oder Flechtwerk ist. Fig. 599 ist eine innere Ansicht der Naben und Wagenräder; *a* das Profil der Achse, *b* ein Ausheber, am Viereck der Achse befestigt, *c* ein Sperrhaken, durch an der Nabe befestigte Angeln beweglich, *d* kleine Federn, um die Sperrhaken in Bewegung zu erhalten. Durch diese Vorrichtung setzen die Wagenräder die Achse in Umlauf, wenn das Fuhrwerk vorwärts bewegt wird; drehen sich aber um dieselben, wenn es in entgegengesetzter Richtung bewegt wird. Diese Bauart ist nothwendig, um das Wenden

der Maschine zu erleichtern. Die Achse bewegt sich in zwei Pfannen von gegossenem Eisen mit Deckeln, auf denen das Gestell des Fuhrwerks ruht. Ein Rad *O* mit 24 Zähnen von ¼ Zoll Höhe wirkt auf ein Zwischenrad von denselben Verhältnissen. Das Rad ist durch ein Getriebe *P* von 12 Zähnen dicht am Ende des Querschafts *Q* im Gange. In der Mitte dieses Schafts sind zwei schief laufende Räder *R* mit langen Dillen locker angebracht. Diese Räder haben 28 Zähne von 1⅛ Zoll Höhe. In der Mitte derselben ist eine doppelte Schlagfeder, welche am besten durch Fig. 600 verdeutlicht wird, welche die Ansicht des Querschafts mit den Rädern und dem Hammer der Länge nach zeigt; *a* der Schaft, *b* das Getriebe *P*, *c* die schief laufenden Räder *R*, mit Dillen locker am Schaft befestigt, *d* ein doppelter Hammer, welcher der Länge nach am Schaft beweglich ist, aber mit demselben in Umlauf gebracht wird, vermittelst der Feder *e* am Schaft angebracht in eine correspondirende Fuge in der Hemmung. Diese Hemmung oder Schlagfeder kann durch jedes der Räder nach Gefallen in Bewegung gesetzt werden, vermittelst eines Hebels *S* beweglich an einem Schlüsselringe *T* und festgehalten im Zustande der Ruhe durch Kerben in einer eisernen Unterlage. Beide Räder sind immerwährend durch ein Getriebe von 14 Zähnen in Bewegung. Durch diesen thunlichen Wechsel der Bewegung kann Schneidemesser und Trommel links und rechts bewegt werden, und folglich das geschnittene Getreide auf jede Seite der Maschine fallen. Am entgegengesetzten Ende des Schaftes *W*, an welchem das Getriebe *V* befestigt ist, befindet sich ein schief laufendes Rad *X* von 28 Zähnen, in Bewegung durch ein Getriebe *Y* von 14 Zähnen an der aufrechten Spindel *Z*. Durch die Räder und Getriebe wird die Schnelligkeit so vermehrt, daß das Schneidemesser 128 Umläufe in einer Minute macht; wenn die Maschine 2¾ englische Meilen in einer Stunde fortrückt, rückt das Schneidemesser 32 Fuß im Getreide in einer Sekunde fort. Das Getriebe *Y* hat eine lange Dille mit einem Falz, an welchem eine Feder 1 Zoll an der geraden Spindel *Z* lang angebracht ist, wodurch letztere in der Folge auf- und abwärts bewegt werden kann, während sie mit derselben in Umlauf kommt. Die Spindel *Z* hat drei Stützen; eine in einem messingenen Nebenring *a*, befestigt in einem eisernen Gehäuse *b*, eine zweite Stütze in einem hölzernen Nebenringe mit einem Deckel am Vordertheil des Querbaums bei *c*, und eine dritte in einer Dille ruhend in den kleinen Rädern *d*. Diese Räder dienen, um das Schneidemesser in immer gleicher Höhe vom Boden zu erhalten. Die eigenthümliche Bauart dieser Räder, sammt der des Gestelles und der Dille, wird durch

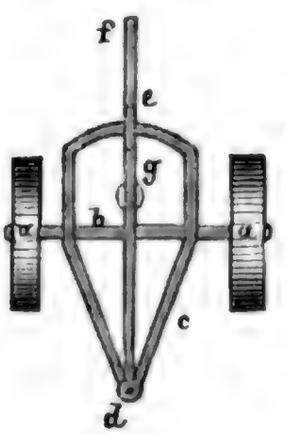
Fig. 600.



Verweiſung auf die Fig. 601 und 602 beſſer verſtanden werden. Fig. 601 zeigt in ſenkrechter Stellung den Fuß der geraden Spindel und Dille, *a* die Spindel, *b* die Dille, *c* einen Falz in der Spindel, in welche die Spitzen zweier Schrauben *d*, welche durch die Seiten der Dille gehen, gepaßt ſind. Dieſe ſind nöthig, um die Spindel an ihrer Stelle zu erhalten und die Räder zu unterſtützen, wenn die Spindel aufgerichtet iſt. Fig. 602 iſt eine Anſicht der Räder und des Fuhrwerks von oben, mit dem Querprofil der Dille und Spindel; *a* die Räder, 14 Zoll im Diameter und 3 Zoll breit; *b* die Achſe, an welcher ein eiſernes Geſtell *c* befeſtigt iſt, beweglich an einer Angel bei *d*, am Ende der eiſernen Stange *f*, hat einen Zoll im Quadrat und einen langen Senkkloben bei *g*, der dem Loche *e*, der Dille von Fig. 601, angepaßt iſt. Die Stange iſt ſo gebogen, daß ſie dicht unter dem Schneidemeſſer weggeht und aufwärts nach der Deichſel läuft, wo ſie bei *f* ein Gelenk hat. Dieſe Stange iſt nöthig, um die Spitze der geraden Spindel bei dem durch die Bewegung der Räder entſtehenden Widerſtande zu unterſtützen. Das Schneidemeſſer kann an der Spindel höher oder niedriger geſtellt werden, ſo daß es die Halme in jeder Höhe abſchneidet, vermittelſt einer Reihe durch die Spindel angebrachter Löcher, durch welche Pflöcke in den Dillen der Arme gehen. Das Schneidemeſſer kann gleichfalls zu jeder Höhe vom Boden aufgeſchraubt werden, vermittelſt eines eiſernen Hebels *g*, an deſſen Spitze eine meſſingene Dille iſt, in welcher die gerade Spindel läuft und auf welcher ſie vermittelſt eines Senkklobens bei *h* ruht. Der Hebel hängt an einer eiſernen Kette *h*, über einen Kloben gehend bei *J*, und zwei eiſerne Stäbe bei *K* vereinigend, die ihn mit einer Schraubenmutter bei *L* in Verbindung ſetzen, welche durch Drehen der Schraube *M* vor- und rückwärts bewegt wird. An das Ende dieſer Schraube iſt ein eiſerner Stab angebracht, welcher längs der oberen Seite der Deichſel nach einer Unterlage bei *n* hinläuft. Am Ende dieſes Stabes iſt eine Drehhaspel *O* von 9 Zoll Radius, durch welchen die Perſon, welche die Maſchine leitet, die Schraube drehen und auf dieſe Weiſe das Schneidemeſſer höher oder niedriger ſtellen kann. Das Heben des letzteren iſt vorzüglich von Nutzen; wenn es über eine tiefe Furche oder von einem Felde zum andern geht, ſo iſt ein hohles Stück Holz am Ende des Stabes befeſtigt, woran ſich der Mann mit einer Hand hält, wenn er die Maſchine leitet. In den meiſten Fällen wird das Schneidemeſſer einen Viertel Acre mähen können, ohne das Schärfen

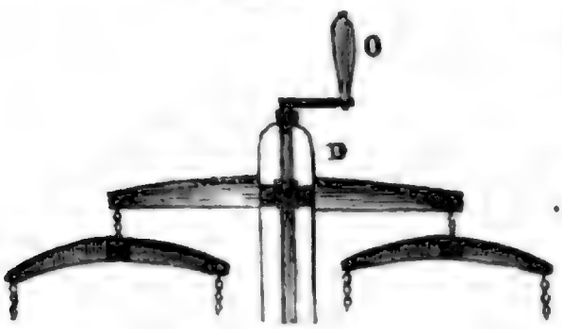
Fig. 601.

Fig. 602.



nöthig zu haben; was in einer Minute durch einen gewöhnlichen Sensenwetzstein geschehen kann, von denen bequem zwei in zwei ledernen Taschen *q* mitgeführt werden. Wenn es nöthig ist, weit mit der Maschine zu gehen, so wird die gerade Spindel sammt Trommel und Schneidemesser abgenommen und auf den oberen Theil des Fuhrwerks gelegt, und die kleinen Räder werden dicht an den Querbaum aufgezogen. Die Zugstange *D* wird vom Ende der Deichsel weggenommen und nahe am Gestell des Fuhrwerks in die Höhlung *r* gesteckt. Die Pferde werden gewendet, um von da aus zu ziehen, und können so nach jeder Entfernung und auf jeder Straße reisen. Fig. 603 ist die vergrößerte Abbildung des Endes der Deichsel mit Wage, Ziehscheit und der Kurbel zum Stellen der Maschine*).

Fig. 603.



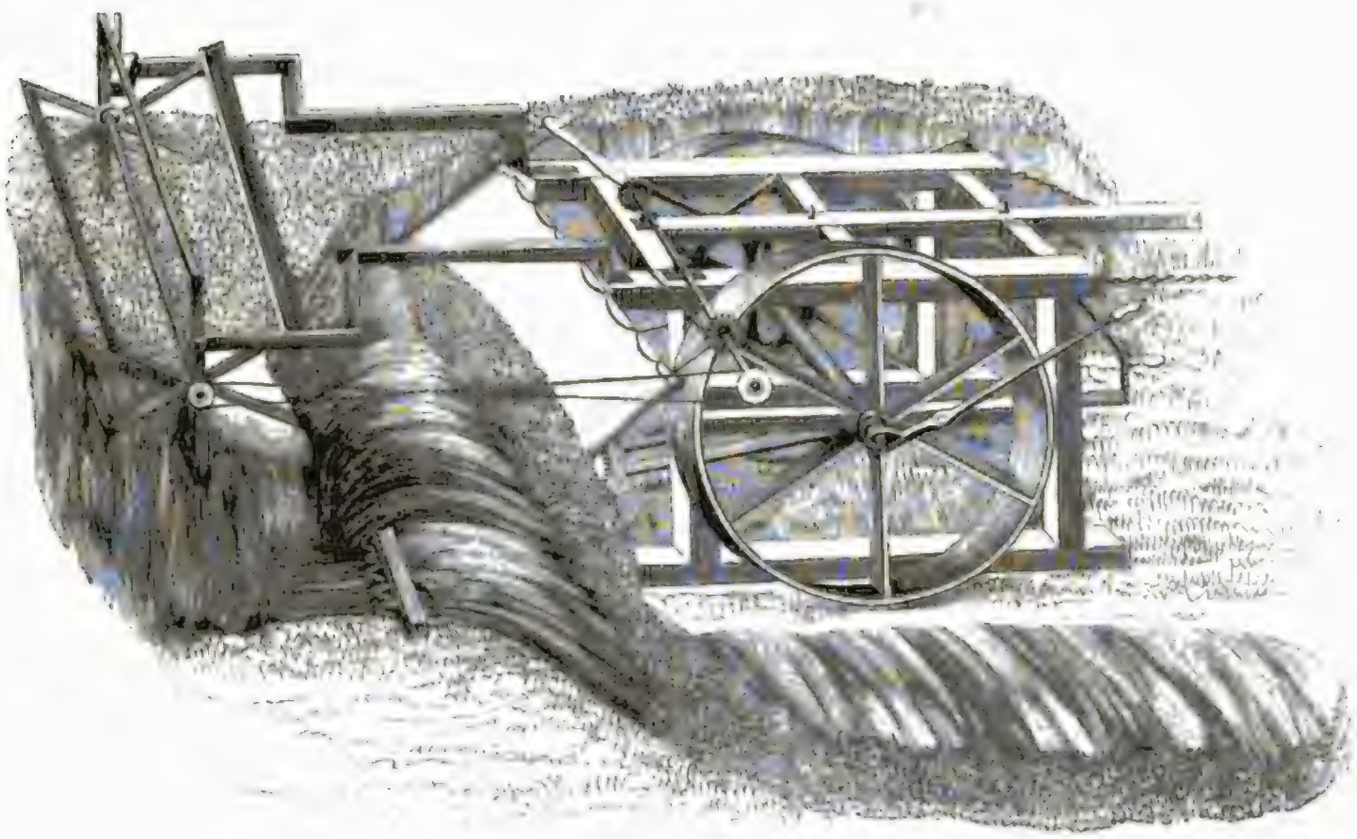
Aus dieser Beschreibung erhellt, daß Smith's Erntemaschine ein äußerst complicirtes Werk ist, das nur in seltenen Fällen sich genügend rentiren würde. Jedenfalls ist aber das Princip, nach welchem diese Maschine gebaut ist, das richtigste, und es käme vielleicht nur darauf an, die Construction zu vereinfachen, um ein Instrument zu erlangen, welches die Vorzüge der Sense beim Getreidemähen besitzt und zugleich noch ein bis zweimal so schnell arbeiten könnte wie jene. Es ist daher sehr zu bedauern, daß man nicht an der Smith'schen Erntemaschine fortgebaut hat. Die Versuche, welche man ihrer Zeit damit anstellte, haben sehr ermunternde Resultate gegeben. In Deutschland war es der hochverdiente Jordan, der am 18. Juli 1817 auf der Herrschaft Vösendorf den ersten Versuch mit einer Smith'schen Erntemaschine, wohl der einzigen, die nach Deutschland gekommen ist, gemacht hat. Ueber diesen Versuch berichtet ein Augenzeuge**): Die mit 2 Pferden bespannte, von einem Führer geleitete Maschine ging binnen 2 Stunden den Acker von 152 Klaftern Länge 7mal hin und her, und legte mittelst des zirkelförmigen Messers von 5′ 4″ Durchmesser jedesmal einen 4—5′ breiten Streifen des Getreides dergestalt nieder, in so ordentlichen Reihen, daß es die Getreidesense nicht besser vermag. Ein Raffer war damit beschäftigt, die Reihen während der Arbeit theilweise in Garben zu legen, um zu zeigen, daß auch dies Geschäft mit Leichtigkeit wie bei der vorausgehenden Sense vollbracht werden kann. Das binnen 2 Stunden abgemähete Feld betrug 1596 Klafter, also beinahe ein niederösterreichisches

*) Schnee, der Land- und Hauswirth. 1816. Loudon, I. 546.
**) Pohl, Archiv der deutschen Landwirthschaft. Bd. XIII. S. 416.

Joch zu 1600 Quadratklafter, so daß denn auch die Maschine binnen 10 Stunden des Tages 5 Joch zu schneiden vermöchte. Bringt man den Verlust, den bei dem ersten Versuch theils die Ungewohnheit der Pferde und der Manipulation, theils die Menge der Zuschauer veranlaßte, mit in Anschlag, so können 6 Joch für die Arbeit eines vollen Tages angenommen und diese der Arbeit von 6 Mähern gleich geachtet werden. Spätere Versuche an der Gerste gelangen nicht so gut, weil die Halme dieser Getreideart sich zu biegsam zeigten.

3) Bell's Mähemaschine. Fig. 604.

Fig. 604.



Ein zweites Princip der Construction von Mähemaschinen hat von jeder Annäherung an das schwungartige Schneiden der Sensen abstrahirt, und dafür die scheerenartige Wirkung der Tuchscheerapparate, der sogenannten Tondeusen, zum Muster genommen. Zu dieser Art der Mähemaschinen gehört auch die Bell'sche, deren Abbildung Fig. 604 mittheilt. Das Gestell ist in Hinsicht auf die Zugkraft gerade so eingerichtet, wie das Smith'sche; es ruht auf zwei Rädern und wird von dem Gespann, welches hinter denselben geht, nach vorn geschoben. Ein Mechanismus von Zahnrädern setzt zuvörderst den Schneideapparat in Bewegung. Dieser ähnelt ganz demjenigen der Norfolker Kleemähemaschine. Er besteht nemlich aus einer kammartigen Reihe von spitzen, zweischneidig scharfen Klingen, welche in das Getreide hineingreifen. Da aber diese allein nicht hinreichen würden, die Halme in sauberer Arbeit

abzumähen, vielmehr, sobald ihre Schärfe sich einigermaßen vermindert hätte, sie dieselben ausreißen würden, so ist noch eine andere Vorrichtung nothwendig. Diese besteht in einem zweiten Schneideblatt, mit dreieckigen, sägeförmigen Zähnen, nicht so lang wie die des ersten, aber so breit, daß sie deren ganze Zwischenräume ausfüllen. Diese Zähne sind äußerst dünn und müssen stets so gut geschärft sein, wie die beste Sense. Das Schneideblatt mit denselben ist beweglich, die untere Klingenreihe fest. Wenn nun die letztere bei dem Vorwärtsgehen der Maschine in die Halme hineingegriffen hat, so trennt das sägeförmige Schneideblatt durch seine schiebende Bewegung und schneidende Wirkung schnell und gut ab. Es ist nunmehr aber noch nothwendig, daß die Halme unbeschädigt von der Maschine auf die Seite in Gelege gebracht werden. Zu dem Ende befindet sich, senkrecht über der Spitze der unteren Klingenreihe, eine hölzerne, leichte Flügelwelle mit 6 Armen, welche radial in derselben stehen. Diese Flügelwelle ist so breit wie die ganze Maschine und die Zapfen ihrer Achse bewegen sich frei in zwei Armen, welche von dem Gestell aus nach vornen laufen. Ein mit dem übrigen Radgetriebe in Verbindung stehendes Paar von Rollen mit gekreuztem Laufriemen setzt diese Vorrichtung in Rotation. Sie muß so gestellt sein, daß die wagerechten Arme in das Getreide eingreifen und dasselbe unterhalb der Aehren packen. Da die Richtung der Rotation der Flügelwelle eine solche nach dem Innern der Maschine, also nach den Rädern zu ist, so werden die Halme natürlich zurückgedrückt. In demselben Augenblick aber werden sie abgeschnitten, fallen daher nach hinten und zwar nicht hoch, sondern gleich auf eine schief stehende, gespannte Leinwand. Diese ist so gestellt, daß sie an einer der geöffneten Seiten der Maschine höher ist, als an der andern, wodurch das abgeschnittene Getreide, wie die Abbildung versinnlicht, leicht abzugleiten vermag.

Bell's Mähemaschine kann ebenso sinnreich genannt werden, wie die Smith'sche, obgleich letztere das Getreide einfacher, besser und unschädlicher in Gelege bringt. Wenn die erstere nun auch das Loos der letzteren in England so ziemlich getheilt hat, so darf sie sich doch rühmen, in Nordamerika in vervollkommneterem Zustand wieder auferstanden zu sein. Die in den vereinigten Staaten sehr verbreitete Reaping Machine von Hussey ist weiter nichts, als eine Verbesserung der Bell'schen Erfindung nach dem heutigen Standpunkt der Mechanik, und daß diese Maschine bei den praktischen Amerikanern Eingang gefunden hat, spricht sehr zu ihren Gunsten. Ueberhaupt aber wird es nicht lange dauern, und Nordamerika wird mit England wetteifern in der Zahl und in der Zweckmäßigkeit seiner landwirthschaftlichen Geräthe und Maschinen.

Anhang.

Verzeichniß engliſcher Fabrikanten von landwirthſchaftlichen Geräthen und Maſchinen.

(Die mit * bezeichneten Firmen ſind die renommirteſten.)

Barrett, Exall and Andrews; Reading, London.
* Barrett u. Comp.; Hull. (Vorzüglich Dampfmaſchinen.)
Thomas Bigg; London, Portman Square, Crawford Street, 15.
M. Beart; Godmanchester. (Cultivatoren ꝛc.)
E. H. Bentall; Hevbridge, Essex. (Untergrundpflüge.)
Bradley and Comp.; Wakefield. (Ziegelpreßmaſchinen ꝛc.)
* J. Cornes; Barbridge, Nantwich. (Häckſelmaſchinen.)
J. Comins; Southmolton. (Pflüge.)
J. Caborn; Denton, near Grantham. (Drillwerkzeuge.)
* Cottam and Hallen; Winsley Street and Oxford Street, London.
* W. Croskill; Beverley Iron Works, near Hull, Yorkshire.
* Dean and Ryland (ſonſt A. Dean); New Canal Street, Birmingham.
J. Bailey-Denton; Gray's Inn Square, London.
* Earl of Ducie; Iron Works, Uley, Gloucestershire.
J. Gardner; Banbury, Oxfordshire.
* Garrett and Son; Leiston Works near Saxmundham, Suffolk.
Gillespey; Dissington, Northumberland. (Pflüge.)
Th. Gibbs and Comp.; Strand, London.
Grav and Son; Udinston, near Glasgow. (Walzen, Dibbelmaſchinen.)
Mrss. Gregory; Warwick. (Pflüge, Häckſelmaſchinen.)
J. Howard; Bedford. (Pflüge, Eggen, Cultivatoren.)
* R. Hornsby; Spittlegate, near Grantham. (Säemaſchinen.)
Hartas; Rosedale Abbey, Yorkshire.
James; Fish Street Hill, 44, London. (Waagen, Krahnen ꝛc.)
Edward J. Lance; Frimley, near Bagshot, Surrey. (Eggen, Handſäemaſchinen.)

R. Law; Shettleston, near Glasgow. (Pflüge, Eggen, Walzen.)
James Lumsden; Durham. (Ziegelmaſchinen.)
* Mapplebeck and Lowe; Birmingham.
* J. R. and A. Ransome; Ipswich, Suffolk.
* J. Read; Regent Circus, 35, Picadilly, London. (Pflüge, Feuerſpritzen.)
Richmond; Salford. (Dampfapparate, Mühlen ꝛc.)
Saunders; North Cave, Yorkshire. (Pflüge.)
* R. Stratton; Clark Street, Bristol. (Wagen, Karren.)
J. J. Smyth; Peasenhall and Swelling. (Säemaſchinen.)
* Mary Wedlake; Hornburch, Essex.

Inhaltsverzeichniß.

Seite

Vorrede.
Tabelle der Münzen, Maaße und Gewichte.

Einleitung.

Ueberſichtliche Entwickelung und Darſtellung des Standpunktes der heutigen engliſchen Landwirthſchaft 1
Die jetzige engliſche Landwirthſchaft 13
Einfluß der engliſchen Landwirthſchaft auf die deutſche 37

Die Bodenbearbeitung.

A. Klima, Lage, Boden 40
B. Chemiſche Bearbeitung des Bodens 45
C. Die mechaniſche Bodenbearbeitung 55

Die landwirthſchaftlichen Geräthſchaften 60

Allgemeine Grundſätze der landw. Mechanik 64
1. Von den Materialien 66
2. Von der Reibung 72

Die Handwerkzeuge 78

I. Werkzeuge zur Bodenbearbeitung.

A. Der Spaten 84
1. Der gewöhnliche engliſche Grabſpaten 86
2. Der Gartenſpaten 88
3. Grabenſpaten, Stichſpaten 89
4. Grabgabeln 92
5. Schaufelſpaten 93

B. Die Schaufel, Schippe 94
6. Die gewöhnliche engliſche Schaufel 95
7. Die Schürfſchaufel 95
8. Die Mergelſchaufel 96
9. Die Grabenſchaufel 96
10. Die Schlammſchaufel 97

C. Die Schälſchaufel 97
11. Raſenſchaufel 98
12. Die Plaggenſchaufel 99
13. Die gewöhnliche Schälſchaufel 99

D. Hauen und Hacken 100
14. Die Plaggenhauen 101
15. Rodhauen 102
16. Das Wieſenbeil 102
17. Rübenhacken 103
18. Häufelhacke 105
19. Hacke mit Schollenhammer 105
20. Stufenhacken 106
21. Karſte 107
22. Unkraut- oder Schürfhacke 108
23. Grabenhacke 108

Digitized by Google

Seite

E. Werkzeuge zum Säen und Verpflanzen.
24. Dibbeleisen, Dibbelstock 109
25. Pflanzeisen 113
F. Werkzeuge zur Cultur der Hecken und zur Vertilgung von Feldungeziefer 115
26. Heckenmesser und Heckenscheeren 120
27. Instrument zum Vertilgen der Erdflöhe 122
II. Erntegeräthschaften 124
28. Sensen 124
a. Grassensen 125
b. Getreidesensen 126
29. Sicheln 129
Ueber das Mähen und Schneiden des Getreides 130
30. Rechen 132
31. Fruchtharken 133
32. Fruchtgabeln 133
Verfahren bei der Getreideernte 134
III. Hof- und Scheunengeräthe 136
33. Dreschgeräthe 137
34. Speichergeräthe 138
Aufbewahrung des ausgedroschenen Getreides 138
Aufbewahrung des Heues, Strohes und der unausgedroschenen Cerealien in Feimen 140
35. Stall- und Mistgeräthe 146
Behandlung des Düngers in Stall und Hof 148
36. Radhebel, Knippe 149
37. Anhang 150

Spanngeräthe 152
1. Der Pflug 154
1. Das Schar 164
2. Das Streichbrett 165
3. Das Sech 170
4. Die Sohle 172
5. Der Grindel 172
6. Die Griessäule 173
7. Die Sterzen 174
8. Das Molterbrett 175
9. Das Vordergestell 175
10. Die Regulatoren 177
11. Die Zugvorrichtungen 178
Tabelle über das Wegmaß, welches ein Pferdegespann zurücklegt, indem es einen Acker Land pflügt ꝛc. 187
Die englischen Pflüge.
I. Gewöhnliche.
1. Der Bailey'sche Pflug 189
2. Der Small'sche Pflug 194
3. Der schottische Pflug 197
4. Der Ransome'sche Pflug 201
5. Landpflug von Esser 205
6. Starke's Patent-Pflug 206
7. Pflug von Ravensbury 208
8. Landpflug von Norfolk 208
9. Schwerer Norfolk-Pflug 209
10. Marschpflug von Cambridge 210
11. Der Warwick-Pflug 212
12 Gußeiserner Stafford-Pflug 214
13. Imperial-Schwingpflug von Fynlayson 216
14. Uley-Pflug 217
15. Devon-Pflug 218

Digitized by Google

Seite
16. Felspflug von Sommerset 220
17. Doppelpflug von Suffer 221
18. Lord Sommerville's Doppelpflug 222
19. Der Kentische Wendepflug 225
20. Smart's Wendepflug 226
21. M'Carthy's Pflug mit Frictionsrad 228
II. Untergrundpflüge 229
A. Zur Lockerung und Vertiefung.
1. Der Rackheath-Pflug 233
2. Smith's Untergrundpflug 234
3. Der Minirer 237
B. Untergrundpflüge zur Verfertigung unterirdischer Abzüge; Maulwurfspflüge 238
1. Lumbert's Maulwurfspflug 238
2. Der Windepflug 239
3. Der einfache Maulwurfspflug 242
III. Schälpflüge 244
1. Schälpflug von Doncaster 244
2. Der Reinigungs- oder Skelettpflug 246
Rajolpflüge 248
Wasserfurchenpflüge 248
Drainpflüge 248
Flaggenpflüge 249

Pferdehacken 253

I. Cultivatoren, Reihenschaufler 255
1. Rübencultivator 256
2. Hackpflug von Nottingham 258
3. Wedlake's Cultivator 260
4. Der Untergrund-Cultivator 260
II. Erstirpatoren 261
1. Fünfscharige Pferdehacke 262
2. Siebenschariger Erstirpator von Esser 263
3. Siebenscharige Pferdehacke von Derby 264
4. Elfschariger Erstirpator 266
5. Achtzehnschariger Doppelerstirpator 266
6. Uley Erstirpator 267
7. Schottischer Erstirpator 268
8. Plenty's Erstirpator 270
III. Eggenhacken, Pflugeggen, Unkrautpflüge 271
1. Blakie's Pferdehacke 271
2. Hackwalze 272
3. Norfolker Messerhackpflug 273
4. Pferdehacke mit Messern und Egge 275
5. Clarke's Pferdehacke 277
IV. Häufelpflüge, Doppelt-Streichbrettspflüge 279
1. Norfolker Häufelpflug 280
2. Wisbeach Häufelpflug 283
3. Schwerer Häufelpflug von Staffordshire 284
V. Schrubbpflüge, Unkrautmesser, Schürfer, Grubber . . . 294
1. Kenter Schrubbpflug 294
2 Surrey-Schrubbpflug 295
3. Stoppelmesser, Queckenpflug 296
4. Cambridge-Schrubbpflug 298
5. Yorkscher Schürfpflug 299
6. Norfolker Unkrautpflug 300
7. Salop-Schrubbpflug 301
8. Doppel-Schrubbpflug 302

Seite

2. Die Egge 305
Englische Eggen.
1. Schwere Norfolk-Egge 332
2. Fynlayson's Egge 335
3. Verschiebbare Egge 337
4. Gegliederte Egge von Kent 338
5. Surrey-Doppelegge 339
6. Esser-Eggen 341
7. Gußeiserne schottische Egge 344
8. Armstrong's Patent-Egge 345
9. Dreieckige Bothegge von Lincoln 346
10. Baur's rotirende Egge 348
11. Norfolker Dornegge 349
12. Gewöhnliche englische Dornegge 351
Scarificatoren 353
1. Einfacher Scarificator oder Wiesenegge 356
2. Fünfeckiger Scarificator von Cambridge 358
3. Beatson's Scarificator 359
4. Low's Schottischer Reihen-Scarificator 361
5. Wilkie's Scarificator 362
6. Biddell's Scarificator 365
7. Fuller's Scarificator 366
3. Die Walze 367
Englische Walzen.
I. Glatte, einfache Walzen.
1. Handwalze 388
2. Schottische Walze mit Rädern 390
3. Steinerne Walze von Nottingham 391
II. Glatte, getheilte Walzen.
4. Kentische Walze 392
5. Trommelwalze 394
III. Doppelwalzen.
6. Doppelte Gerstenwalze 396
7. Dreifache Walze 397
IV. Eckige Walzen.
8. Achteckige, dreitheilige Walze 399
V. Convexe und concave Walzen 400
VI. Scheibenwalzen.
9. Norfolker Drillwalze 402
10. Ringwalze von Cambridge 403
11. Wiesenringwalze 404
12. Schollenwalze, Schollenbrecher 405
VII. Stachel- und Zapfenwalzen 407
13. Zapfenwalze 408
VIII. Landpresser.
14. Einfacher Landpresser, Kammwalze 409
4. Der Marqueur 414

Transportgeräthschaften 416
Radfuhrwerke im Allgemeinen 420
Gespannfuhrwerke mit Rädern 441
1. Das Rad 446
2. Die Achse 464
3. Das Gestell 475
4. Die Zugvorrichtungen 479
Die englischen Karren 488
1. Schottische Pferdekarren 489
2. Suffer Strohkarren 491
3. Sommerville's Karren 492
4. Hampshire Marktkarren 495

Digitized by Google

Seite

5. Crosskill's eiserner Karren 497
6. Jauchekarren 498
7. Wasserkarren, Spritzkarren 499
Die englischen Wagen 502
1. Der Oxford- oder Woodstock-Wagen 505
2. Gloucester-Wagen 508
3. Cornwallis-Wagen 509
4. Norfolker Erntewagen 511
5. Rood's Hermaphroditwagen 512
6. Graham's Federnwagen 513
7. Feimenwagen 515
8. Viehwagen 516
9. Steinwagen 517
10. Eggenwagen 519
Vergleichung der Karren mit den Wagen 521
Gespannfuhrwerke ohne Räder 529
1. Norfolker Mayschleife 532
2. Walliser Torfschleife 533
3. Steinschlitten 534
4. Pflugschleife 535
5. Heuschleifen 535
6. Muldbrett 537
Pferderechen 540
1. Pferderechen von Suffolk 541
2. Schottischer Pferderechen 542
3. Coke's Pferderechen 543
Wahl und Gebrauch der Zugthiere 544
Handtransportgeräthe 565
1. Norfolker Strohschubkarren 568
2. Schottischer Strohschubkarren 568
3. Dodge's Schubkarren 568
4. Mergelschubkarren 568
5. Mistschubkarren 569
6. Sackschubkarren, Sackbärre 569
Verhältnißangaben über den Transport verschiedener Gegenstände . . . 570
Tabelle der Erfahrungsresultate über die Zeit, welche zur Ausführung verschiedener Transportarbeiten nöthig ist 570

Maschinen. Maschinenlehre. 572

Säemaschinen 591
Die englischen Säemaschinen.
I. Cooke's Construction.
1. Cooke's Säemaschine 597
2. Garret's Säemaschine 599
3. Suffolk-Säemaschine 615
4. Frost's doppelte Säemaschine 617
5. Crosskill's zweireihige Säemaschine 621
II. Ducket's Construction.
1. Ducket's Drillschubkarren 622
2. Hille's Gespann-Säemaschine 626
3. Smith's Bohnendriller 628
4. Handsäemaschinen für kleinere Samen 630
5. Norfolk Turnips Driller 632
III. Vereinigung der Systeme von Cooke und Ducket.
1. Lincoln Turnips Driller 635
2. Weir's einreihiger Turnips- und Dung-Driller 637
IV. Williamson'sches System
1. Williamson's Handsäemaschine 638
2. Kleesäemaschine 641
3. Schottische Säemaschine für kleine Reihensaaten 642

Seite

V. Dibbelmaschinen 644
1. Bohnendibbelkarren 644
2. Herrison's Dibbelmaschine 645
Die Drillcultur und Pferdehackenwirthschaft der Engländer 648
Dreschmaschinen 657
Die englischen Dreschmaschinen 660
1. Meikle's älteste Dreschmaschine 660
2. Norfolker Dreschmaschine 662
3. Cooke's Dreschmaschine 667
4. Transportable Dreschmaschinen 672
5. Transportable Dreschmaschine von Nottingham 673
6. Dean's transportable Dreschmaschine 677
7. Lee's Handdreschmaschine 680
8. Ransome's Handdreschmaschine 682
9. Schottische Dreschmaschine 683
10. Größte schottische Dreschmaschine 688
Getreidereinigungsmaschinen 703
Englische Getreidereinigungsmaschinen.
1. Aeltere schottische Putzmühle 706
2. Neueste schottische Getreidereinigungsmaschine 708
3. Suffolk-Putzmühle 712
4. Getreidereinigungsmaschine von York 713
5. Salter's Getreidereinigungsmaschine 714
6. Kornfegemaschine von Hornsby 717
7. Huck's Getreidereinigungsmaschine 718
Grannenreiniger 720
8. Handgrannenreiniger 721
9. Garret's einfache Grannenreinigungsmaschine 722
10. Garret's verbesserte Gerstenreinigungsmaschine 724
11. Walker's Grannenreiniger 725
12. Uley-Grannenreiniger 725
13. Mitchell's Grannenreinigungsmaschine 726
14. Anhang. Mariott's Mais-Entkörnungsmaschine 727
Wurzelwerk-Waschmaschinen 729
Englische Waschmaschinen.
1. Lawson's Wurzelwerk-Waschapparat 730
2. Gewöhnliche Kartoffel-Waschmaschine 731
3. Verbesserte Wurzelwerk-Waschmaschine 732
Wurzelwerk-Schneidmaschinen 735
Die englischen Wurzelwerk-Schneidmaschinen.
1. Handgeräthe zum Zerkleinern von Wurzeln und Knollen . . . 738
2. Schottische Wurzelwerk-Schneidmaschine 739
3. Gewöhnliche oder holländische Wurzelschneidmaschine 740
4. Rübenschneidekarren 743
5. Cooke's Wurzelwerk-Schneidmaschine 745
6. Rübenschneidmaschine von Lincoln 748
7. Ransome's Rübenschneide-Schubkarren 750
8. Leicester Hebelrübenschneider 751
9. Gardner's Rübenschneidmaschine 753
10. Yorkshire Turnipsschneidmaschine 754
11. Jersey Rübenschneider 755
12. Der schottische Rübenwolf 756
Anhang: Kartoffelquetschmaschinen 757
Strohschneid- oder Häckselmaschinen 759
Englische Häckselmaschinen.
1. Einfache Häckselladе aus Lincolnshire 763
2. Häckselladе von Staffordshire 764
3. Lester's Häckselmaschine 768

Seite

4. Staffordshire Häckselmaschine 772
5. Dean's Häckselmaschine 774
6. Schottische Häckselmaschine 775
7. Lancaster'sche Häckselmaschine 776
8. Cornes' Häckselmaschine 778
9. Paßmore's Häckselmaschine 779
10. Crosskill's Häckselmaschine 782
11. Ratcliff's Heuschneidemaschine 782
12. Lord Ducie's Häckselschneider 784
13. Anhang. Amerikanische Häckselmaschine 785

Erntemaschinen 787

Heumaschinen 788
1. Salmon's Heumaschine 789
2. Wedlake's verbesserte Heumaschine 793
3. Cooke's Heumaschine 793
4. Henry Smith's verbesserte Heumaschine 796
5. Ransome's und May's verbesserte Heurechmaschine 797
6. Schottischer Heurechen 798

Anhang. Heubinde- und Wägemaschine 800

Mähemaschinen 801
1. Norfolker Kleemähemaschine 804
2. Smith's Mähemaschine für Getreide 804
3. Bell's Mähemaschine 811

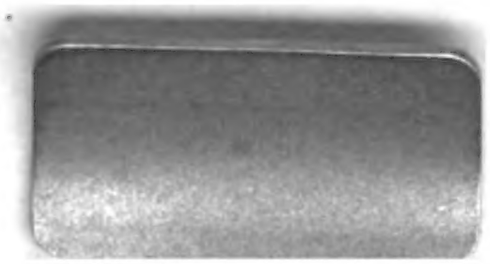
Anhang.

Verzeichniß englischer Fabrikanten von landwirthschaftlichen Geräthen und Maschinen 813

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google



Digitized by Google